



UNIVERSIDAD ACADEMIA DE HUMANISMO CRISTIANO

ESCUELA DE MUSICA

**Propuesta y aplicación de modelo analítico digital
de características sonoras para pistas de audio
o álbumes musicales.**

Alumno: Rojo González, Wladimir Alejandro

Profesor Guía: Pino Moreno, Óscar Andrés

Tesis para optar al título de Productor Musical

Tesis para optar al grado de Licenciatura en Música

Santiago - 2014

Agradezco a mis familiares, mis amigos y a los profesores que me ayudaron a concretar mi carrera de Producción Musical. Los que me enseñaron con buena disposición, los que me seguían enseñado fuera de horario, los que me ayudaron con problemas que a lo mejor en su momento fueron simples, los que me apoyaron y creyeron en mi, y en fin los que me quieren como soy...

ÍNDICE

• CAPITULO I: Problema.

1.1.- Introducción	7
1.2.- Antecedentes y Planteamiento del Problema	9
1.3.- Justificación	13
1.4.- Propósito	13

• CAPITULO II: Objetivos y Metodología

2.1.- Objetivo General	14
2.2.- Objetivos Específicos	14
2.3.- Beneficiarios	16
2.4.- Impactos	17
2.5.-Descripción de la Metodología	18
2.6.- Cronograma de Actividades, tipo carta Gantt	23

• CAPITULO III: Marco Teórico

3.1.- Producción Musical	24
3.1.1.- Definición de Productor Musical	26
3.1.2.- Etapas de la Producción Musical: Composición, Grabación, Mezcla y Masterización.	31

3.1.3.- Formatos de Audio a lo Largo de la Historia.	62
3.2.- El Sonido, elementos para el análisis.	80
3.2.1.- Parámetros del Sonido, Psicoacústica	82
3.2.1.1.- Altura Tonal.	82
3.2.1.2.- Sonoridad.	91
3.2.1.3.- Timbre.	94
3.2.2.- Parámetros del Sonido, Música.	96
3.2.2.1.- Altura.	96
3.2.2.2.- Intensidad.	97
3.2.2.3.- Duración.	98
3.2.2.4.- Timbre.	99
3.3.- Audio Digital	99
3.3.1.- Conceptos.	100
3.3.2.- Formatos de Archivos (Informáticos) de Audio Digital.	102
3.4.- Hardware, Software y Plug-ins orientado al Análisis.	108
3.4.1.- Hardware.	108
3.4.2.- Software.	110
3.4.3.- Plug-ins.	111

• CAPITULO IV: Etapas de Investigación

4.1.- Primera Etapa: Propuesta de modelo de análisis.	113
---	-----

4.1.1.- Ítem 1: Antecedentes.	113
4.1.2.- Ítem 2: Formato y Conversión de Pistas.	115
4.1.3.- Ítem 3: Parámetros Cuantitativos y Cualitativos.	116
4.1.4.- Ítem 4: Sumario y elección de Pistas más Representativas.	140
4.2.- Segunda Etapa: Primera Aplicación del Modelo Analítico.	142

• CAPITULO V: Conclusiones

5.1.- Conclusiones en base a los Objetivos.	173
5.2.- Conclusiones en base al Modelo de Analítico Digital de Características Sonoras.	175
5.3.- Conclusiones Generales.	176

FUENTES

1.- Fuentes Bibliográficas.	179
Libros.	179
Tesis.	181
Manuales.	182
Sitios Webs.	183

ANEXOS

Anexo 1	187
Anexo 2	189
Anexo 3	191
Anexo 4	192
Anexo 5	197
Anexo 6	199
Anexo 7	200
Anexo 8	201
Anexo 9	203
Anexo 10	205
Anexo 11	206

CAPITULO I: Problema

1.1.- Introducción

Actualmente observamos en el mundo de la ingeniería del sonido, de la mezcla, de la masterización y producción musical, criterios de evaluación y comparación de los trabajos ejecutados con los ya existentes. Estas experiencias analíticas se realizan con entrenamiento auditivo y con herramientas de software o hardware durante el proceso, pero sin ocupar una pauta de procedimientos de análisis al respecto.

Creo que es necesario definir, proponer o estandarizar este tipo de procedimientos si se quiere obtener resultados más ordenados y tangibles, de tal manera que una referencia de audio permita cierta perspectiva objetiva, en aquellos elementos que puedan ser objetivables.

El presente trabajo demuestra que tanto el enfoque de conceptos psicoacústicos y el enfoque de conceptos musicales pueden abrir profundamente una perspectiva objetiva de una pista de audio, canción, álbum, etc. Delimitados por aspectos cuantitativos y cualitativos respectivamente, aportando con un modelo de análisis digital de características sonoras de que podrá ser utilizado por profesionales dedicados al oficio de la música, producción musical, técnicos e ingenieros de sonido, musicólogos, etc.

Al final de esta investigación, se pondrá a prueba y ejemplificará el procedimiento propuesto aquí, con elementos comparativos de álbumes, los que ayudarán a demostrar algunas posibilidades de extracción de información de los audios trabajados.

1.2.- Antecedentes y Planteamiento del Problema

La producción musical¹ tiene por objetivo llevar al público general la creación musical de un determinado artista, transformando esta creación en un producto atractivo y competitivo en el mercado.

Tanto la época, como el contexto social y cultural definen el formato a trabajar por el productor. Por ejemplo, cuando las bandas dejaron de tocar en vivo en la difusión de radio, se distribuyeron vinilos para la emisión de su música, cambiando el rol original de la radio por el de radios toca-discos (Memoria Chilena, 2013). En el día de hoy, es habitual conocer las nuevas canciones en Internet con los sitios web como Youtube o Vimeo. Este cambio tecnológico logró determinar un avance progresivo en la manera de presentar la música, prácticamente iniciado con el formato vinilo de acetato, luego el cassette, el CD (disco compacto digital) y el actual MP3 y *streaming*, todavía en desarrollo.

Dentro del desarrollo de la producción musical, nos encontramos con cuatro fases: la primera es la composición musical, la segunda es la grabación de instrumentos y voces (actualmente multipista), la tercera es la mezcla de pistas grabadas y la

¹El concepto producción musical no está teóricamente definido ya que cumple un rol de multitareas. Líder creativo de cualquier estudio, película, televisión o proyecto de grabación de radio. También encargado de proyectos culturales, dirección y manejo de sistemas de registro de audio, arreglos junto a compositores, estética y grabación en los procesos de proyectos de estudio de grabación junto a los ingenieros participantes de edición, mezcla y masterización. (Información extraída de universidades chilenas y Berklee, Estados Unidos).

cuarta es la masterización de la obra completa (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación de Profesorado, 2013).

Una vez entregado el producto a un sello discográfico (como por ejemplo) un single, EP, LP o álbum, se define el formato de venta, distribución y difusión como actualmente lo es el CD, el vinilo o MP3 (ejemplo actual, Itunes y sitios web de descarga legal como PortalDisc).

Como estudiante productor musical oyente, siempre he tenido la duda de si lo que estoy escuchando, especialmente los trabajos hechos en Chile, cumplen con algún estándar o requerimiento internacional, ya que técnicamente hay muchos factores a evaluar. He ahí el motivo por el cual surgen las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Existe algún parámetro que defina si el material sonoro cumple con algún estándar?
- 2.- ¿Existe algún estándar internacional?
- 3.- En caso de que exista ¿qué características técnicas posee?

Es sabido que los requerimientos mínimos que exigen las empresas de replicas de discos, o similares servicios que trabajen con un master ya finalizado, son los siguientes:

- a) Respetar el límite de 0 dB²,
- b) Entregarlo en un formato digital igual o superior a 44.1KHz 16bits, con previa indicación al quemar el disco MASTER (formato DDP).
- c) Tener en cuenta un EQ balanceado, claridad y fuerza en la mezcla.
- d) Audio montaje completo.

Con esta información el encargado de la mezcla y masterización puede tener la libertad de aplicar o no en forma estricta los requerimientos del audio, pero en el caso de un “EQ balanceado” es un elemento subjetivo, el cual no es muy determinante o paramétrico. Dentro de la estética de un arte y forma musical realizada, una pista de audio puede tener balance EQ, pero con una mezcla muy desordenada, tomando en consideración su contexto musical. (Anexo 1, ejemplo y detalle de EQ balanceado pero con una mezcla desordenada estéticamente)

Por otra parte, vale mencionar que en el mundo del sonido sí existen parámetros casi estándar para analizar audios, técnicas, software, etc.; pero orientado a la función de modelo para análisis de audios o álbumes musicales no he encontrado.

² 0dB: Se refiere al límite de onda, en este caso digital. Se recomienda limitar o normalizar a -0,1dB ó -0,2dB ya que las consolas y analizadoras digitales tienen un comportamiento variable según el fabricante. “El fabricante puede pensar que le está haciendo un favor al hacer medidores (Meter) que lea 0, si el nivel real está entre -1 y 0, pero incluso si el medidor tiene un segmento para cada decibelio, cuando llega el momento de la reproducción, el aparato no puede decir la diferencia entre un nivel de 0dBFS (Full Scale, Escala completa) y un OVER”. (Katz, 2002), por lo que el control se escapa un poco de las manos. (Anexo 2, ejemplo de 0dBFS y clipping a 0,1dB)

Cada productor musical e ingeniero de sonido tiene su propio criterio del “sonar bien”, y ocurre que el proceso de masterización es el que define el resultado final, el cual puede ser medible.

Lo anteriormente planteado me lleva a la siguiente pregunta final, cuya respuesta desarrollaré durante la tesis:

¿Qué condiciones técnicas posee un álbum musical (grabado, mezclado y masterizado)? ¿Estas pueden ser medibles o analizadas? ¿Existe algún estándar?

En caso de que exista un estándar, en los proyectos creados en Chile, ¿lo aplican?

El problema es que desconocemos ciertos parámetros medibles de un álbum musical o una pista de audio, y estos son necesarios para obtener valores objetivos de un álbum musical, igualmente desconocemos la existencia de algún estándar de audio en un álbum musical.

1.3.- Justificación

Se justifica este proyecto de investigación por la importancia de disponer de parámetros tangibles para saber en qué estado se encuentra un registro musical, y así poder tomar decisiones o utilizar como referencia para futuros trabajos.

La intención es extraer la máxima cantidad de información posible del audio analizado utilizando una propuesta de método planteada aquí. Ella servirá tanto para álbumes-audios ya grabados, como para utilizar en el proceso de la producción musical, ya que se podrá obtener información más objetiva y organizada.

1.4.- Propósito

El propósito de este estudio es obtener un protocolo de herramientas para efectuar un análisis digital de características sonoras de una pista de audio o álbum en formato digital, y a su vez poder aplicar comparaciones técnicas de manera objetiva.

CAPITULO II: Objetivos y Metodología

2.1.- Objetivo General

Proponer un modelo analítico digital de características sonoras de un audio o álbum musical, basado en la bibliografía ya existente, más algunos elementos de software, masterización, mezcla y grabación.

Este método será ejecutado y probado con una pista de audio o un álbum de estudio de cualquier formato capturado o convertido a digital.

2.2.- Objetivos Específicos

- 1) Proponer un modelo analítico capaz de extraer la información cuantitativa y cualitativa más relevante de un audio o álbum musical, basado en la bibliografía existente.
- 2) Establecer un procedimiento o esquema del Método de Análisis Digital de Características Sonoras.
- 3) Seleccionar una pista de audio o álbum de distintivas características, tales como físicas, a partir de su formato, época, país donde fue grabado, estilo, etc.
- 4) Analizar cada pista de audio de los álbumes con los parámetros técnicos (cuantitativos) establecidos y centrados en la masterización, ordenándolos en tablas y gráficos.

- 5) Analizar la mezcla y grabación de cada pista de audio con los parámetros auditivos (cualitativos) establecidos, presentados en formato escrito e ilustraciones referenciales en el caso de espacio estéreo y nivel³.
- 6) Elegir la o las pistas de audio más representativas del álbum analizado.
- 7) Crear conclusiones objetivas respecto al análisis de la pista de audio o álbum.
- 8) Presentar conclusiones relativas al funcionamiento del modelo analítico.

³Espacio Estéreo y Nivel son conceptos ocupados en la edición, mezcla y masterización; más conocidos como Paneo (Panning) y Volumen (nivel, amplitud de onda, intensidad).

2.3.- Beneficiarios

Beneficiarios Directos:

Los beneficiarios de este trabajo serán aquellos profesionales que deciden acerca de grabaciones de álbumes musicales, como los productores musicales, ingenieros de sonido, ingenieros de mezcla, ingenieros de masterización y músicos.

Además de quienes utilizarán las herramientas presentadas en esta tesis, podrán considerar todos los factores que puedan influir en los aspectos sonoros, tanto en grabación, mezcla y masterización; y utilizarlas a futuro como técnicas durante el proceso de grabación, mezcla y masterización.

Beneficiarios Indirectos:

Los beneficiarios indirectos serán los que estén interesados en objetivizar realidades de material sonoro, por ejemplo, creado en Chile comparado con el extranjero, obteniendo resultados objetivos de sus cualidades técnicas. Estos pueden ser músicos, aficionados, antropólogos, sociólogos, etc.

Otro tipo de beneficiarios podrían ser las universidades o institutos de aprendizaje musical, ingeniería de sonido y producción musical. Aplicando en los softwares y

en tecnología de audio profesional, los conceptos a desarrollar en esta tesis, tanto durante las carreras universitarias señaladas, o durante una clase de masterización, mezcla, grabación o análisis teórico musical.

2.4.- Impactos

Con la realización de esta investigación se entregará una nueva perspectiva de análisis del registro musical a un nivel innovador y más universal, ya que estas herramientas existentes ya son utilizadas por el ingeniero de mastering, pero pueden también ser útiles para los que realizarán proyectos de grabación con una perspectiva más técnica y global.

2.5.- Descripción de la Metodología

Con la finalidad de obtener una visión completa de los objetivos de estudio, la presente investigación comprende dos enfoques de análisis, uno cuantitativo y otro cualitativo.

“El enfoque cualitativo busca principalmente ‘dispersión o expansión’ de los datos e información, mientras que el enfoque cuantitativo pretende intencionalmente ‘acotar’ la información (medir con precisión las variables del estudio, tener ‘foco’)” (Sampieri, 2006)

“Las denominaciones de investigación ‘cuantitativa’ y ‘cualitativa’, tan usadas hoy en día, obedecen única y exclusivamente a la forma como se concibe la estructura de variables involucradas en la investigación y de sus parámetros base de la operacionalización para las cuantitativas, o de criterios de análisis para las cualitativas, pues lo que determina esta denominación de cuantitativo o cualitativo tiene un fundamento en el hecho de cómo se estructuren las variables; si son medibles numéricamente hablamos de investigación cuantitativa y si las variables por el contrario son conceptuales y por tal contrastables, hablamos de investigación cualitativa.” (Tamayo y Tamayo, 1999)

A partir de las características de cada enfoque se obtendrá resultados con mayor cobertura (más amplio) del proceso de análisis, pero para llevar un orden de

acuerdo al proceso inverso de la producción musical, separaremos los enfoques en etapas distintas, en la propuesta del modelo analítico:

El enfoque cuantitativo corresponde al análisis técnico medido con softwares que son utilizados a nivel internacional. Estos generarán valores objetivos y serán medidos con el método que explicaré en la primera parte de la Tercera Etapa.

El enfoque cualitativo corresponde al análisis auditivo, en el cual se utilizarán las herramientas y conceptos adquiridos en la carrera de Producción Musical, para desglosar elementos, tales como la mezcla, edición, algunos elementos de grabación y algunos elementos de composición.

Estos elementos serán desarrollados a nivel descriptivo según lo percibido, adquiriendo un valor de inexactitud y subjetividad en el resultado. Sin embargo, establecerá una visión más macro del análisis y será detallado en la segunda parte de la Tercera Etapa.

Etapas de la Investigación

Primera Etapa: Propuesta de modelo de análisis digital de características sonoras.

Al inicio se establecerá un orden y búsqueda de antecedentes de la pista de audio o álbum a analizar (eso incluye datos de los ejecutores, año de publicación,

formato, tipo de conversión, etc.), luego, a través del estudio bibliográfico se realizará un listado de parámetros técnicos y auditivos aptos para efectuar los análisis ya mencionados, para ello también se deberá ser capaz de extraer la máxima cantidad de información relevante de las pistas de audio, tanto en masterización, mezclas, grabación, fallas técnicas, planos estéreo e intensidad correspondiente a la Mezcla y Master.

El orden esquemático del modelo analítico se dividirá en dos secciones más importantes, el enfoque Cuantitativo y el enfoque Cualitativo.

Enfoque Cuantitativo:

El análisis Técnico (cuantitativo) será efectuado en puntos claves de cambios de los niveles Peak y RMS durante el transcurso de la pista. También se tomarán muestras al azar, en caso de que no existan cambios relevantes (esto justificaría la persistencia de niveles del audio y los resultados serán más equilibrados).

Enfoque Cualitativo:

El análisis Auditivo (cualitativo) será detallado y redactado. También tendrá ilustraciones de apoyo a la redacción.

Al final de todos los valores capturados en imágenes se realizará una tabla y gráfico correspondiente con el fin de ordenar y facilitar las etapas del análisis.

El proceso de análisis será a la inversa del proceso de la producción musical: Masterización, Mezcla, Grabación y Composición (sólo si aplica el contexto musical).

Se creará una planilla con el procedimiento y método pauteado de análisis.

Segunda Etapa: Elección de pista de audio o álbum a analizar.

La selección de pista de audio o álbum para analizar, deben contener cualidades o características físicas distintas y/o distintivas para poner a prueba el modelo de, como por ejemplo: formato, año de grabación, año de publicación, conversión digital, género y/o cualidades timbrísticas.

Tercera Etapa: Análisis ocupando el Modelo Analítico Digital de Características Sonoras.

Se analizará la o las pistas de audio seleccionadas de forma independiente, usando el modelo analítico planteado en su respectivo orden ya explicado.

Se llenará la planilla de los parámetros técnicos y auditivos (cuantitativos y cualitativos).

Todos los valores capturados en imágenes serán reflejados en una tabla y gráfico correspondiente, para organizar y llevar a cabo más fácil la etapa de análisis.

Finalmente se elegirán las pistas más representativas de cada álbum gracias a su comportamiento técnico y auditivo, intentando reducirlo a la mínima cantidad y respetando lo ya antes mencionado.

Cuarta Etapa: Sumario y Conclusiones de las pistas analizadas.

Realizar un sumario o comparación con los valores encontrados entre las pistas de audio o álbum elegido.

2.6.-Cronograma de actividades, tipo carta Gantt

Las actividades y fechas son:

		CARTA GANTT - Cronograma de Actividades																									
ACTIVIDADES		Agosto					Septiembre					Octubre					Noviembre				Diciembre						
Semanas		3 1	3 2	3 3	3 4	3 5	3 6	3 7	3 8	3 9	4 0	4 1	4 2	4 3	4 4	4 5	4 6	4 7	4 8	4 9	5 0	5 1	5 2	5 3	5 4	5 5	5 6
Recopilación Bibliográfica										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Marco Teórico: Producción Musical															X	X											
Marco Teórico: El Sonido																X	X										
Marco Teórico: Audio Digital																	X										
Marco Teórico: Hardware, Software y Plugins																	X	X									
Propuesta de Modelo de Análisis																		X	X								
Primera Aplicación Modelo Analítico																			X	X							
Conclusiones Aplicación Modelo Analítico																										X	

CAPITULO III: Marco Teórico

3.1.- Producción Musical.

“Y la obra de arte, y los artistas, ¿qué papel desempeñan en la sociedad de consumo? Los músicos conocemos muy bien la respuesta: la obra de arte ha llegado a ser un bien de consumo más, una mercadería; y a los artistas se les considera como productores de servicios y obras, es decir, de nuevos bienes de consumo.” (Amenábar, 1975)

A partir de un artículo de la Revista Musical Chilena logramos situarnos en una realidad de producción y consumo, en donde los registros musicales toman un carácter primordial en la historia de la música actual.

Desde fines del siglo XX los registros musicales adoptaron un carácter primordial en la historia de la música, su difusión, tanto por fines económicos como sociales, han sido el primer y quizás hasta el más importante acercamiento de la “Sociedad de Mercado”. Su importancia resulta muy relevante, ya que, a diferencia de otras disciplinas artísticas, ésta puede estar presente en cualquier cotidiano momento, y hoy en día, el mundo conectado y globalizado nos permite a través del registro, escuchar obras musicales que están presente en otro lugar considerablemente lejano o etéreo donde uno se puede encontrar teniendo acceso casi inmediato. De lo anterior se puede inferir que desde que se creó la capacidad

de registrar, la apreciación hacia este arte tuvo un cambio radical, ya no es necesaria nuestra presencia ante el intérprete para poder ser testigo de su arte. Más aún, podemos apreciar un nuevo concepto artístico, en donde la grabación, composición y post producción⁴ toman un rol más importante en la música que el propio músico.

Dentro de la industria de la música nos encontramos con dos tipos de productores: el Productor Ejecutivo y el Productor Musical⁵ (Productor Discográfico⁶).

Las actividades de los productores son bastante dinámicas, y por esto mismo las definiciones de este oficio no están muy claras, aunque si podemos llegar a un concepto bastante cercano.

Productor Ejecutivo⁷: es el encargado de la asesoría legal, organizador de proyectos, pagos o financiamientos el proyecto musical, inscripción y contratos, etc. Generalmente se ubica en los sellos discográficos.

⁴ Post Producción (Posproducción) es un término ocupado en el área audiovisual, sin embargo el contexto o idea del proceso se ocupa dentro de las etapas de la producción musical. Esta fase puede ir intercalada en las etapas de edición y mezcla, ya que se modifican los sonidos registrados mediante hardware y software (González, 2006). Además dentro de la post producción suelen agregar material experimental o artístico, previo acuerdo con el productor, músico e ingeniero.

⁵ Concepto desarrollado en el punto Definición de Productor Musical (3.1.1).

⁶ Productor Discográfico, en universidades de España como la UCAM (Universidad Católica de Murcia) utilizan este nombre, y tiene las mismas actividades o roles de un Productor Musical según lo mencionan en la presentación de la carrera universitaria Máster en Ingeniería de Sonido y Producción Discográfica.

⁷ Las referencias de la función o rol del Productor Ejecutivo no son de fuentes fidedignas, solo he encontrado en sitios web como Wikipedia o Blogs sin procedencia de información.

3.1.1.- Definición de Productor Musical.

El oficio del productor musical se ha ido modificando junto a las exigencias de grabación y formatos de grabación. El rol también ha variado según la necesidad del artista, proyecto o sello discográfico.

En la situación actual nos encontramos con universidades que aspiran a crear Productores Musicales y los roles que identifican a este. Mostraré los ejemplos en Universidades Chilenas y Estadounidenses.

Universidad Academia de Humanismo Cristiano: Producción Musical.

“La definición que hacemos de Producción Musical es la de una área de Creación Artística, basada en decisiones guiadas por concepciones estéticas. En este sentido, en la formación de nuestros estudiantes es fundamental la creación constante y la construcción de valores estéticos.

Esta carrera aporta con profesionales expertos en las áreas tecnológicas y musicales, propias de un productor musical de creciente profesionalización, capacitado para desarrollar y protagonizar proyectos musicales, dirección de instituciones culturales, composición y arreglos musicales, grabaciones y mezcla de material sonoro; gestión de eventos artísticos-culturales y realización de docencia e investigación de nivel universitario.” (UAHC, 2013)

Universidad, Instituto y Centro de Formación Técnica Inacap: Producción Musical.

“El plan considera las áreas de Especialidad, que incluye utilizar conceptos y fundamentos de la música, conocimientos de grabación y post producción de audio y elementos de gestión para eventos, en el desarrollo de productos musicales y discográficos; de Gestión, que permite generar y administrar negocios asociados a la especialidad como proyectos culturales y eventos en vivo; y de Formación General, que promueve valores y competencias para el desarrollo integral propios del Sello del Alumno INACAP. “ (INACAP, 2013)

Instituto Escuela Moderna de Música y Danza: Producción Musical.

“El Productor Musical y Gestor Artístico formado en el Instituto Profesional Escuela Moderna de Música y Danza, posee sólidas destrezas para desempeñarse de manera eficaz y competitiva en la producción y promoción de espectáculos musicales, teatrales, de danza y audiovisuales para cine y televisión, incluyendo las áreas de Management y producción de registros fonográficos y audiovisuales.” (Escuela Moderna Música y Danza, 2013)

Berklee College of Music. Producer⁸ (Productor en español)

“El productor tiene funciones como líder creativo en cualquier estudio, película, televisión o proyectos de grabación de radio. Los Productores trabajan principalmente con actividades de grabación y sellos discográficos para producir grabaciones. Ellos también trabajan con compositores y producen grabaciones de sonido para películas, televisión y otros formatos multimedia. El productor supervisa todos los aspectos del proceso de grabación, incluyendo el contrato de intérpretes de sesión y supervisa el presupuesto de grabación. Un productor puede también ayudar al artista a seleccionar las canciones que serán grabadas. Preferentemente, un productor debe ser un excelente músico con una gran experiencia en la realización y gran profundidad musical, acústica y entendimiento del tecnicismo en estudio.” (Berklee, 2013)

Full Sail University: Record Producer⁹ (Productor Musical en español)

“El productor musical tiene una de las carreras más codiciadas en el área del negocio, y trabaja para obtener un álbum producido. Por supuesto, siempre se esfuerza (¡y tiene esperanza!) de tener éxito en cada álbum con la finalidad de aparecer en las listas de éxitos. Con ese objetivo en mente, el productor musical tiene mucho en su plato en términos de responsabilidad. Por un lado, él ayuda a

⁸ Traducción hecha por Wladimir Rojo G. (Texto original en Anexo 3)

⁹ Traducción hecha por Wladimir Rojo G. (Texto original en Anexo 4)

los artistas a elegir qué canciones van a ser grabadas en un álbum determinado. Luego el seleccionará un estudio y una agenda con el tiempo adecuado al proyecto. A partir de ahí, el productor musical trabajará como arreglador y como un ingeniero de sonido, y también necesita encontrar voces de fondo (coros en segundo plano) para ayudar y complementar en las grabaciones.

Una vez que se inicia la grabación en el estudio, el productor musical trabaja personalmente y directamente con el ingeniero, quien ayuda a encontrar o alcanzar ciertos sonidos o sentimientos para retratar y mostrar a través de la música.

Después de que cada canción es grabada, el productor musical es usualmente la persona quien hace la mezcla en su versión final. No siempre es así, sin embargo, a veces los ingenieros especialistas en mezcla son los contratados para efectuar este trabajo. Cuando esto sucede, el productor musical todavía sigue supervisando el proceso de mezcla, ya que es un aspecto muy importante de la creación del álbum.

Incluso en este punto el productor musical tiene mucho por hacer.

Muchas veces, un álbum se graba completo en un estudio, con canciones que no son terminadas en el "Final Cut" (se refiere a versión definitiva). En otras palabras, estas no se incluyen en el disco cuando finalmente es publicado. Parte del oficio

del productor musical es ayudar a elegir las canciones que quedarán finalmente en el álbum y cuáles no. Ellos también ayudan a decidir cuál es el orden de las canciones que serán reproducidas en el álbum (es decir, los números de pistas de las canciones). El productor musical también hará una parte de la selección de canciones que serán promovidas o vendidas como singles (sencillos).

Como se puede ver, el productor musical está muy involucrado con cada minucioso paso y detalle de la creación del álbum. Aún cuando el proceso creativo llega a su fin, las responsabilidades del productor musical no han terminado. Todavía hay licencias que se trabajarán, como los derechos de autor, y el consentimiento de formularios de los artistas, ingenieros, fotógrafos, y casi cualquier otra persona que reciba créditos por el trabajo en el determinado álbum. Una vez que todo esto se haya completado, el productor musical presenta recibos y paga las facturas a la compañía discográfica.

Algunos productores musicales trabajan como empleados de sellos discográficos, reportando a la jefatura del departamento A & R¹⁰ (obtiene la listas de contacto A & R). Otros trabajan de forma independiente como "freelancers" (trabajadores de tiempo libre), y pueden ser contratados para un artista o sello discográfico." (Full Sail University, 2013)

¹⁰ A & R: Artis and Repertoire, es el departamento encargado de buscar talentos y supervisar las sesiones de grabación por cada proyecto en ejecución.

En relación a todos los conceptos de universidades que he incorporado en esta investigación, elaboraré una pequeña definición de Productor Musical:

El Productor Musical es el líder creativo de cualquier proyecto de producción musical, desempeñándose tanto en grabaciones de álbumes en un estudio de grabación, en televisión, películas, radios, eventos en vivo y proyectos culturales. A su vez participa como supervisor con los músicos e ingenieros de sonido, intentando acercarse al concepto propuesto y diseñado de un proyecto a realizar.

Las actividades relacionadas con el Productor Musical pueden ser: arreglos musicales, grabación, edición, mezcla, masterización, asesor legal musical, gestor y administrador de proyectos musicales y culturales, etc. El buen productor debería manejar una amplia gama de conocimiento técnico del sonido, experiencia y buena formación musical, algo de psicología (para poder lidiar y sacar lo mejor del artista), conocimiento de marketing (para canalizar las inquietudes del artista hacia las demandas del mercado).

3.1.2.- Etapas de la Producción Musical: Composición, Grabación, Mezcla y Masterización.

Entre las distintas etapas de la Producción Musical para un registro de un álbum es importante incluir que, aunque sean procesos distintos, están todos

relacionados entre sí. Este esquema se utiliza para llevar un orden y saber con qué elementos, contactos o presupuestos contar.

Las etapas de la Producción Musical para un registro de un álbum son las siguientes: Composición, Grabación, Mezcla y Masterización. (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación de Profesorado, 2013).

Y serán detalladas a continuación:

Primera Etapa: Composición

“La composición es tanto la actividad de componer como el resultado de esa actividad. No es un término exclusivamente musical –se suele aplicar también a la prosa, la poesía, la pintura, la arquitectura y algunos otros medios– y en todos los casos describe un proceso de construcción, una conjunción creativa, un desarrollo y la terminación de una concepción o inspiración inicial. Esta concepción o inspiración puede tomar variedad de formas, desde un trazo estructural completo hasta la más breve idea temática, armónica o rítmica cuyo potencial e implicaciones estructurales quedan por ser trabajados... Las composiciones se perciben como una expresión sonora y es probable que incluso el analista más comprometido y mejor entrenado tenga una respuesta más emocional que intelectual al oírla...” (Latham, 2010)

Esta etapa de composición, orientada a la Producción Musical, es la cual, la mayoría de las veces, ya está resuelta antes del inicio de la producción del álbum. En casos habituales donde las bandas o artistas buscan un productor musical, ya tienen sus canciones creadas y se sienten preparados para la grabación del álbum, sin embargo algunos artistas famosos pueden “darse el lujo” de comenzar la etapa de composición al iniciar el proceso de la producción del álbum (ya que los costos del estudio de grabación los paga en ese caso la empresa productora o el sello discográfico). Un ejemplo de este segundo caso es el disco “Beatles For Sale” de la banda británica “The Beatles”, en donde gran parte de la composición se hizo en el mismo estudio de grabación¹¹.

Dentro del proceso compositivo¹² nos encontramos con la creación de las canciones a grabar, incluyendo estructuras, letras, desarrollo de ideas vagas compuestas, elecciones de sonidos, instrumentos y equipos a utilizar, selección de canciones que se grabarán, ensayos, etc. El Productor Musical se encarga de supervisar este proceso y aplica sus concepciones estéticas haciendo arreglos musicales, con el fin de lograr un sonido más elaborado y consecuente al proyecto musical.

¹¹ Álbum “Beatles for Sale” fue grabado en un rápido proceso antecesor a la navidad del año 1964 netamente por motivos comerciales (ventas con pedido de más de 700.000 unidades antes de la publicación del disco y también por el motivo de mantener el número uno de las listas británicas), ya que la banda había tenido una reciente publicación del álbum “A HardDay’sNight” el 10 de Julio del mismo año. El álbum “Beatles for Sale” contiene seis canciones “coverversion” (arreglos o adaptaciones de obras de otros compositores).

¹² Información extraída de Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, consultado en 2013.

El Arreglo Musical como concepto es una “Adaptación o transcripción para un medio distinto de aquel para el cual fue compuesta originalmente la música; por ejemplo, una canción adaptada para piano o una obertura orquestal adaptada para órgano. Antes de que el gramófono ofreciera la posibilidad de reproducir la música original, el recurso del arreglo era una práctica tan común como necesaria. Tal proceso, realizado con seriedad, implica mucho más que una simple transcripción musical en partitura, pues muchos pasajes funcionales para un medio pueden no serlo para otro. Por lo tanto el arreglista debe imaginar lo que el propio compositor habría escrito si el nuevo medio hubiese sido el original.”(Latham, 2010)

En esta etapa también se ajustarán los detalles, instrumentistas, sesionistas, fechas de los procedimientos correspondientes al proyecto y agendas de grabación.

El Productor Musical tiene la posibilidad de modificar la estructura compositiva, o instrumental, y también puede aplicar arreglos en la Post Producción de las etapas siguientes de la Producción Musical, agregando sonidos, efectos, unir canciones con sentido conceptual, mensajes ocultos, etc.

Segunda Etapa: Grabación.

Las canciones están ya seleccionadas, los músicos están preparados para grabar, las canciones ya están aprendidas, los instrumentos ya han sido elegidos, el equipamiento también ha sido elegido. Es hora de gestiones legales.

Ahora, todo el material preparado en la composición deberá previamente ser aceptada por la productora o el sello discográfico para proceder a los acuerdos legales, verbales y contratos. Una vez resuelta esta actividad llega el momento de la etapa de grabación y todo el material de la etapa anterior será registrado en un estudio de grabación.

El estudio de grabación es un recinto acondicionado acústicamente para lograr una captación de audio con el mínimo índice de ruido y reverberación (o con características tratadas a propósito), y además el plan ideal es que la fuente o fuentes sonoras irradian por igual su onda de presión acústica en todas las direcciones, gracias al tratamiento y diseño del ingeniero acústico. La acústica, estética y electrónica juegan un rol complementario e integral, en donde la microfonía, procesadores, elección de instrumentos, lugares característicos acústicos y métodos de grabación deben estar previamente calculados, es muy importante que lleven a cabo el ideal sonoro en el proceso de registro dentro del Estudio de Grabación.

Este recinto tiene dos áreas o cámaras aisladas entre sí: la sala de captación o grabación y la sala de control. (Neri, 2008)

La sala de captación o grabación (Control Room) es la que está destinada al estudio y toma de sonido, equipada con micrófonos de alta calidad (tecnología dedicada), amplificadores versátiles y variedad de estos (ya que pueden ser importantes en la estética sonora), y espacios tratados para que los instrumentos y músicos se sientan cómodos, logren un buen desempeño al momento de grabar y, lo más importante, tener una captación sonora lo más perfeccionista y detallista posible.

La sala de control es donde los técnicos de sonido, ingenieros y productores controlarán el proceso de grabación. Entre el equipo técnico que se utiliza se encuentran: la mesa de mezcla, las grabadoras multipistas, monitores, micrófonos, controladores MIDI¹³, interfaz de audio, computadores, software especializados en audio, etc.¹⁴

Hoy en día se utiliza casi de modo universal el método de grabación digital y multipistas, en donde los micrófonos son cableados de forma independiente, se dirigen a una interfaz digital, y ésta a un computador especializado que es

¹³ MIDI: sigla que significa Musical Instrument Digital Interface (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales), protocolo de la industria electrónica digital adoptado internacionalmente el año 1983 por Dave Smith, que sirve para controlar la información electrónica digital transmitida a través de teclados, sintetizadores, y procesadores auxiliares de señales.

¹⁴Referencia extraída de un artículo de la Producción Musical sin autor y sin fecha conocido de la librería virtual McGraw-Hill Interamericana de España, consultado en 2013.

controlado a través de un software dedicado, que será capaz de almacenar los sonidos captados en un disco duro (HDD – Hard Disk Drive).

El papel del Productor Musical en esta etapa tiene mucha importancia, ya que se define la sonoridad completa de cada elemento incorporado en el álbum. La elección de micrófonos, la posición del micrófono, la ecualización de un amplificador, el modo de grabación (casos, como por ejemplo, dos instrumentos en una misma sala v/s los instrumentos por pistas separadas), etc. Sin la supervisión del Productor Musical la mala elección de elementos pueden ser capaces de modificar todo el contexto sonoro del álbum, acción riesgosa para un proyecto de alta inversión de dinero y para la empresa discográfica.

“Lo arreglaremos en las mezclas.” - Anónimo (Katz, 2002)

La interpretación del instrumento y voces es otro punto que es muy relevante mencionar, ya que el sonar bien acústicamente no lo es todo. Un buen Productor Musical debe encontrar la forma de retratar la expresión artística de la mejor manera posible, ya que es indispensable la ejecución instrumental a la hora de la selección de pistas a editar. El sentimiento reflejado en el arte produce un contexto

sonoro distinto e impalpable, por lo que los ideales de buenos productores persiguen ese paradigma y lo explotan al máximo.

Aquí incluyo una experiencia de una banda que ha iniciado su carrera en México y Estados Unidos, cuyo álbum fue elaborado por un conocido productor musical:

“Humberto no solo te exige grabar la canción, él te hace dar sentimiento y mucha expresión. Entonces, a la hora de que estés escuchando la música, no nada más estás escuchando, no sé, la guitarra o la voz, la batería, el conjunto, ¿no? Entonces estás escuchando una mezcla de sentimientos que nosotros estamos tratando de dar...Nos exprimió a sacar lo mejor de nosotros a niveles que yo creo que no sabíamos que podíamos llegar, yo creo que ni siquiera sabía que teníamos esa capacidad...” (Banda Gama, 2012)¹⁵

Esta etapa de grabación finaliza con un trabajo de edición de todas las tomas ya grabadas, quitando impurezas, normalizando volumen o intensidad, ordenando el proyecto y lograr calzar perfectamente las multipistas de tal modo que los instrumentos suenen sincronizados, para que procedan a la siguiente etapa de mezcla.

¹⁵ Fuente extraída de una pequeña entrevista que la banda subió a su canal de Youtube contando la experiencia de grabar con Humberto Gatica (Productor Musical Chileno, ha trabajado en mega producciones musicales a niveles internacionales, vive y trabaja en Estados Unidos). * Considerar en la lectura que la redacción incorpora modismos mexicanos.

Tercera Etapa: Mezcla.

La mezcla, un arte por sí sola. “Lo que se consigue en esta etapa es que cada pista grabada encuentre su espacio, dándole además el peso que le corresponda con respecto a las demás.” (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2013)

Por otro lado la mezcla cumple el rol casi definitivo de la Producción Musical, ya que un buen Ingeniero en Sonido no basta para lograr un excelente resultado, también puede necesitar una perspectiva de varios expertos que además no hayan sido involucrados en los anteriores procesos. En muchos casos el encargado de mezcla suele ser el mismo Productor Musical, ya que es el que está enterado de todas las exigencias y estéticas que necesita el proyecto para competir en el mercado, por lo tanto es un buen candidato a elegir, sin embargo, como esta etapa suele ser muy exigente y detallista, pasa al posterior proceso de masterización, aunque:

“Las mezclas perfectas pueden no necesitar nada de masterización!” (Katz, 2002)

La estética de la mezcla puede llegar a ser muy subjetiva, por lo que la comprensión y aplicación de los procesos del ingeniero pueden variar, según la experiencia en el estilo o género musical en el cual este profesional se ha

desarrollado. Generalmente los Productores Musicales tienen previo a esta etapa una selección del Ingeniero adecuado para la Mezcla.

El resultado final de la mezcla es la entrega del Bounce, Mixdown o mezcla en formato digital estéreo (para este tipo de Producción Musical).

Los elementos que son modificados o alterados de la mezcla suelen ser cinco: Panorámica, Volumen, Ecuilización, Compresión, Efectos. (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación de Profesorado, 2013) Sin embargo un experto Ingeniero en Mezclas de “Los Ángeles” (California) determina el orden y nombres de los conceptos de otro modo.

“Cada pieza moderna de música — ya sea Rock, Pop, R&B, Rap, Country, AOR, CHR, New Age, Swing, y otros géneros tienen un(a) fuerte back-beat¹⁶ (punto débil) — tiene seis principales elementos que hacen genial una mezcla.

Estos son:

Balance: el nivel de volumen relacionado entre los elementos musicales.

Rango de Frecuencia: teniendo todas las frecuencias propiamente representadas.

¹⁶Backbeat es un término musical usado en el elRock'n Roll, se refiere a los tiempos 2 y 4 de un compás de 4/4, o el último tiempo de un compás compuesto. Este funciona cuando además los tiempos 1 y 3 son fuertemente acentuados. Un significado aproximado al español sería Tiempo Débil o Contratiempo no acentuado. Dentro del contexto lo utiliza como punto débil.

Panorama: colocación de elementos musicales en el espectro sonoro.

Dimensión: agregar ambiente a los elementos musicales.

Dinámica: controlar el volumen que envuelve una pista o instrumento.

Interés: hace la mezcla especial.

Muchos Ingenieros de mezcla cumplen solo cuatro o cinco de estos elementos cuando están haciendo la mezcla, pero todos estos elementos deben estar presente para una GRAN Mezcla o una mezcla exitosa, ya que todos son igualmente importantes.” (Owsinski, 2000)¹⁷

De todas formas según mi experiencia en la Producción Musical, creo que las dos referencias son igual de ciertas, solo que los elementos van combinados o entrelazados. Yo seleccionaré estos términos en el siguiente orden, para poder llegar a un consenso de las actividades y elementos de la mezcla:

Balance (Volumen): Dentro de la mezcla se balancean o establecen los niveles de intensidad, cuyo objetivo es mostrar y ordenar en el eje Y (de coordenadas cartesianas) la mezcla estéreo, las pistas o instrumentos que han sido grabados. En una consola de mezcla la función la cumple el potenciómetro vertical o “fader”. (*Ver Figura 1*)

¹⁷ Traducción hecha por Wladimir Rojo G.(Texto original en Anexo 5)

Mientras más alto el nivel, produce una sensación de cercanía de la pista, y mientras más bajo la sensación es más lejana. Este elemento también puede utilizarse en automatizaciones para lograr efectos avanzados (en el caso de la mezcla analógica era usual que se encontrasen dos personas o más moviendo los faders para la grabación en la cinta).

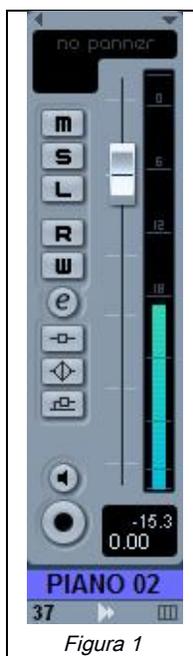


Figura 1

Rango de Frecuencia: este es un parámetro en donde se manipula el espectro de frecuencia de cada instrumento con el fin de equilibrar el sonido y potenciar la respuesta sonora de éste. El ingeniero en mezcla sabe que los registros sonoros tienen ciertas cualidades timbrísticas que ocupan un espacio determinado en el espectro de frecuencia, entonces no exigirá o forzará armónicos que el foco sonoro no produjo en el proceso del registro. (Ver Figura 2)

Por lo tanto, en el caso de encontrarse en una corrección de un elemento muy deficiente, generalmente no queda otra opción más que grabar de nuevo o arreglarlo con efectos de Post Producción. El instrumento o procesador más conocido es el Ecuador, también se usa en el proceso de masterización una consola llamada Ecuador Dinámico, pero este efectúa la modificación de rango

de frecuencia después de cierto umbral, previamente programado según su respuesta sonora.



El rango utilizado en el registro musical digital se sitúa entre los 16Hz (teóricamente 0Hz) hasta casi los 20.000Hz (dependiendo de la resolución, formato, método de grabación, interfaz de audio, conversores análogo a digital y/o digital a análogo, etc.) y este espectro puede tener subdivisiones guías para la

¹⁸Este es un ejemplo de un platillo "crash", en donde el espectro de frecuencia entre 0Hz y 250Hz casi no existe información sonora, y en este ejemplo cabe resaltar que un Ingeniero en Mezcla tiene que considerar su real información sonora (450Hz-15.500Hz), y ésta, es la importante para poder efectuar una manipulación tipo ecualización o compresión. Forzar frecuencias entre 0Hz y 250Hz es aumentar el ruido provocado por las fuentes electrónicas. Existen casos confusos como las guitarras eléctricas captadas por micrófono, que algunos técnicos o ingenieros fuerzan frecuencias que el micrófono no captó debido a su posición, pero sí la fuente sonora generó esa frecuencia. En este caso se recomienda grabar de nuevo con la posición del micrófono modificada.

orientación o identificación de rasgos a nivel técnico y no técnicos. (Ver Figura 3),

(Ver Figura 4)

RANGE	DESCRIPTION	EFFECT
16 – 60Hz Sub-Bass	Sense of power; felt more than heard	Too much makes the music sound muddy
60 – 250Hz Bass	Contains fundamental notes of rhythm section; makes music fat or thin	Too much makes the music boomy
250 – 2kHz Low Mids	Contains the low order harmonics of most instruments	Boosting 500 – 1kHz sounds hornlike; 1 – 2kHz sounds tinny
2kHz – 4kHz High Mids	Contains speech recognition sounds like "m," "b" and "v"	Too much causes listener fatigue
4kHz – 6kHz Presence	Responsible for clarity and definition of voices and instruments	Boosting makes music seem closer
6kHz – 16kHz Brilliance	Controls brilliance and clarity	Too much causes vocal sibilance

RANGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO
16 - 60Hz Sub-Bajo	Sensación de poder; es el más escuchado	En exceso puede hacer que la música suene enlodada
60 - 250Hz Bajo	Contiene notas fundamentales o sección rítmica; hace al músico grueso o delgado	En exceso puede hacer que la música retumbe
250 - 2kHz Medios Bajos	Contiene la orden baja de la mayoría de armónicos de los instrumentos	Si incrementas 500 - 1kHz suena como bocina; 1 - 2kHz suena a lata
2kHz - 4kHz Medios Agudos	Contiene reconocimiento de voz suena como "m", "b" y "v"	En exceso puede causar fatiga auditiva del oyente
4kHz - 6kHz Presencia	Responsable por la claridad y definición de voces e instrumentos	Si incrementas haces que la música suene más cerca
6kHz - 16kHz Brillante	Control de brillo y claridad	En exceso causa un silbido

Figura 3¹⁹, (Owsinski, 2000)

¹⁹Traducción hecha por Wladimir Rojo G.

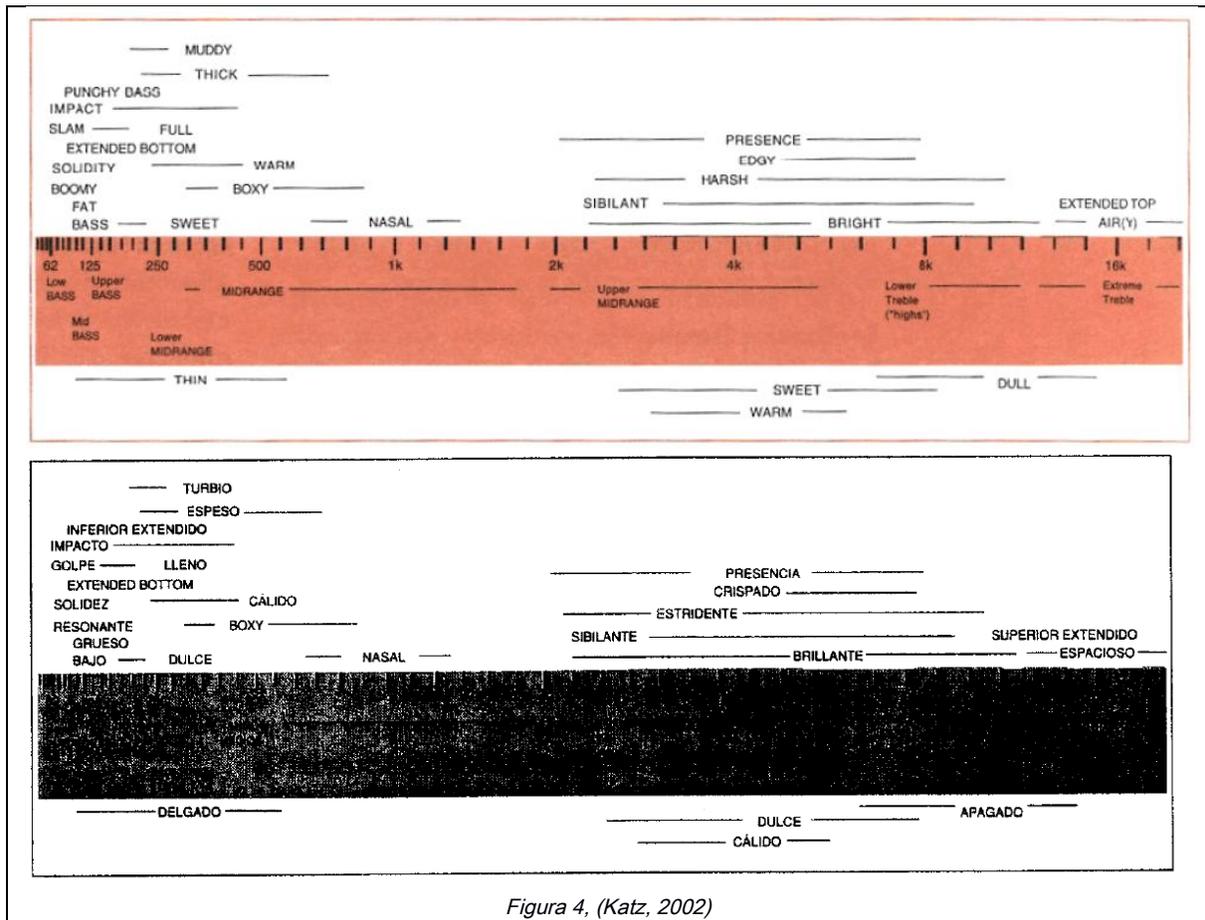


Figura 4, (Katz, 2002)

La tabla anterior se puede ocupar para traducir o aclarar el lenguaje que ocupa el músico que no conoce de teoría del sonido, es una planilla bastante legible de subjetiva interpretación, pero puede llegar a ser bastante efectiva.

Panorama: es un parámetro que modifica la posición de la pista en el espacio o imagen estéreo²⁰ (también se aplica para imagen o espacio

²⁰ Estéreo es un concepto que apareció en 1957 con la introducción del disco estereofónico, donde el ingeniero inglés Alan D. Blumlein intentó imitar el sistema bidireccional auditivo humano, mediante un par de micrófonos colocados a derecha e izquierda de la fuente sonora respectivamente. (Latham, 2010) Actualmente también se conoce como disposición 2.0.

cuadrafónico). Las posibilidades de Panorama son L (Left, Izquierda), C (Center, Centro), R (Right, Derecha) y cualquiera de los puntos intermedios.

El propósito básico de este elemento es ajustar los instrumentos o pistas de audio en el eje X (de coordenadas cartesianas), logrando descentralizar todos los instrumentos, con el propósito de que no existan frecuencias similares superpuestas, ya que genera una masa de audio inentendible. Este concepto suele llamarse Enmascaramiento²¹.

Además, logra adquirir un espacio más amplio si se distribuye, por ejemplo, elementos de percusiones por separado a lo largo de la imagen espacial, al igual que los coros estando la voz principal al centro.

El propósito avanzado del uso del Panorama es utilizando automatizaciones (o en proceso análogo manuales) para lograr efectos de transición, aparición estéreo, trémolo estéreo, etc.

Dimensión y Efectos: Estos dos elementos aparecen aquí unidos, ya que la utilización de distintos efectos, pueden lograr alterar la dimensión. Los procesadores como el Reverb, Delay, Chorus, Flanger y más, son capaces de generar un ambiente distinto, tanto espacial, como simulación de sala, retardos de respuesta controlada, simulación de duplicación de instrumento, etc.

²¹ "El enmascaramiento de un tono o de un ruido de banda estrecha sobre otro, es una experiencia diaria. Cuando se encuentra dificultad o imposibilidad para escuchar algún sonido (música, habla...) porque otro sonido (considerado ruido) está presente en el mismo momento, estamos sufriendo enmascaramiento." (Cursos Dangun, 2013)

La aplicación del efecto se puede efectuar de distintas maneras y experimentar a gusto sin dañar la pista ya grabada. El software de audio y Post Producción generan la posibilidad de intervenir la señal de audio original através de envíos (Send/Aux) o también como un punto de inserción.

“Un efecto de inserción es insertado en la cadena de la señal de un canal de audio, lo que significa que toda la señal del canal pasará a través del efecto. Esto hace que las inserciones sean adecuadas para efectos en los que no se necesita mezclar su sonido con efecto y su sonido original, por ejemplo distorsiones, filtros u otros efectos que cambien las características dinámicas o tonales del sonido. ” (Manual Operacional Nuendo, 2008)

Actualmente se ocupan efectos VST, como plug-ins dentro del software de audio, este funciona como un simulador de una consola o procesador de señal. La cantidad de gamas y efectos VST que se encuentran en el mercado es enorme y casi innumerable, ya que empresas especializadas en Tecnología de Estudio Virtual (Virtual Studio Technology, VST en inglés) crean efectos a corto plazo y se incorporan rápidamente en el mercado.

Dinámica: Por dinámica se entiende aquello que es relacionado con la intensidad de sonido, pero en esta Etapa de Mezcla nos interesa el comportamiento de la intensidad o niveles a través del tiempo, ya que esto indicará si el registro del audio está muy saturado, o tiene cambios de niveles muy

drásticos, obedeciendo o no un contexto de captación (por ejemplo la dinámica de un platillo “ride” es distinta a la de la voz, ya que los timbres emiten distinto comportamiento de niveles, en el caso de la voz casi siempre se recomienda comprimir la dinámica para escuchar un comportamiento más plano, a diferencia de un platillo “ride”).

La aplicación de procesadores de dinámica también se emplea en los efectos, o en el proceso de grabación, pero con un fin estético.

En esta etapa el rol es completamente distinto.

La Dinámica²² es un concepto que en años previos no se utilizaba como un eslabón de la mezcla, ya que en las mezclas de música de Jazz y música clásica han sido poco relevantes. Sin embargo, hoy en la música moderna, la manipulación de la dinámica juega un rol mayor en el concepto del sonido. De hecho, casi nada puede afectar en tu mezcla tanto como las múltiples posibilidades que la compresión puede hacer. (Owsinski, 2000)

Los procesos ocupados como Dinámica son los Compresores, Limitadores (Limiters), Compuertas (Gates) y los Expansores (Expansor).

La actividad del Compresor es “comprimir” una señal para reducir su dinámica con un propósito previamente pensado y justificado. En palabras

²² Traducción hecha por Wladimir Rojo G. (Texto original en Anexo 6)

técnicas, el compresor es un procesador electrónico o informático capaz de disminuir la señal de entrada del audio, pero no siempre en la misma medida, ya que se ajusta la relación de entrada y salida en una proporción que es fácilmente calculada (Ratio). En ataques (Attack) rápidos el compresor también será capaz de disminuir sólo los peaks de la señal de audio y no la señal RMS, sin embargo como el compresor es una herramienta muy versátil también cuenta con el parámetro configurable llamado Release, que es el encargado de soltar el ataque de la compresión después de un período determinado. La opción Umbral (Threshold) de un compresor es el que determinará desde qué punto del meter o decibeles se comenzará a actuar. (Cursos Dangun, 2013; Plug-in References Nuendo, 2008)

El compresor, tal cual como se ha descrito, ya puede efectuar una compresión, pero la salida será a un nivel menor que el de la entrada. Aquí se incorpora la opción Makeup (o levantar señal) e incrementará la señal de salida al nivel deseado.

Los ingenieros de sonido ocupan este procesador además con una finalidad estética; y es la de incrementar armónicos a la pista, debido a la ganancia del compresor (fabricantes de compresores agregan en algunas versiones, tubos para generar armónicos con la opción Makeup. Sólo por el hecho de pasar la señal por el procesador, ésta ya genera armónicos).

Una muestra de un compresor activo. (Figura 5)



La actividad de un limitador puede comprimir (ya que trabaja con los niveles Peaks), pero cuyo valor de salida está prefijado en el punto máximo de salida, para evitar el recorte de clipping. El Limitador de Steinberg es capaz de seleccionar el Release (Soltar) en modo automático de acuerdo al material sonoro aplicado. Los parámetros a modificar en un limitador son: Umbral (Threshold) ó Input, OutCelling ó Out, Atten ó GR y el Release. (Waves Manual MV2, S/F; Curso Dangun, 2013; Plug-in References Nuendo, 2008). Dos muestras de Limitadores de distinta marca y en momentos distintos. (Figura 6)

²³ Este compresor de la marca Steinberg está configurado con los parámetros que ya hemos mencionado. A la derecha se encuentran los valores de entrada IN, después los valores de la diferencia o cantidad de compresión GR y al final el nivel de salida OUT.



Figura 6²⁴

La actividad de la Compuerta (Puerta de Ruido) o Gate consta en limpiar las fuentes de sonido que contienen ruidos, como micrófonos abiertos, reproductores de cinta, siseo de amplificadores, etc. La forma de activarlo es cuando más se puede notar esta característica, ya que activa un silencio cuando la respuesta sonora se encuentra bajo el umbral delimitado.

La activación del silencio es programada con los parámetros Attack (Ataque), Release (Soltar), Hold (determina cuánto tiempo se mantendrá abierta la compuerta mientras la señal se mantiene en reproducción para que después caiga bajo el nivel de Umbral) y Threshold (Umbral). Depende del fabricante del procesador las funciones que pueda contener este efecto. Algunos traen un leds indicador de activación del Gate, mientras otros pueden traer funciones de análisis de Peak y RMS, filtros Corta Bajos o Corta Agudos para la activación de la compuerta, etc.

²⁴ Estos limitadores ya están en ejecución, se puede observar en la izquierda el valor Atten y a la derecha el valor GR. Esa es la cantidad de material sonoro, interpretados en decibeles, que es limitada por este procesador.

En la siguiente página se muestra un ejemplo del comportamiento del Gate.

(Figura 7 y 8)

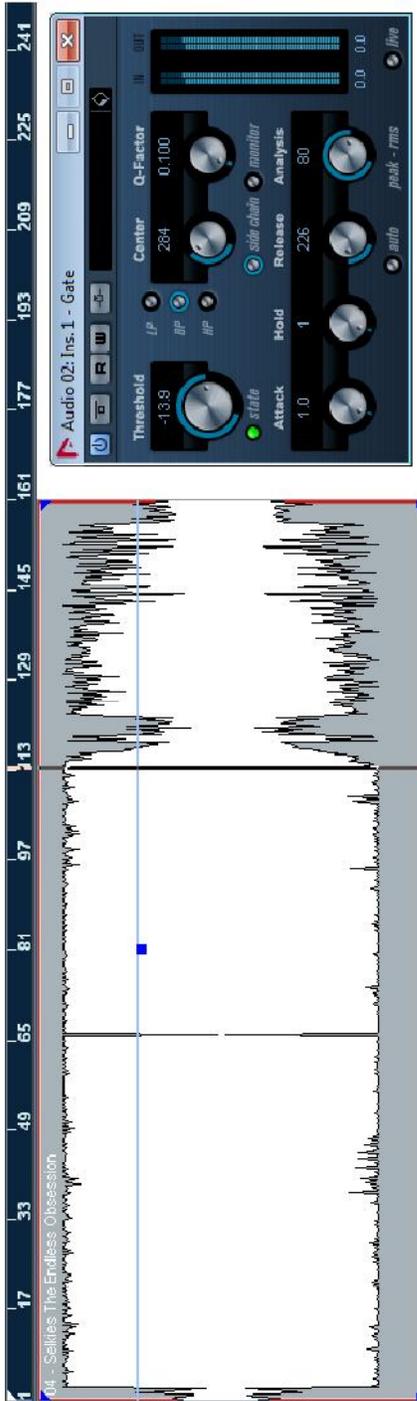


Figura 7

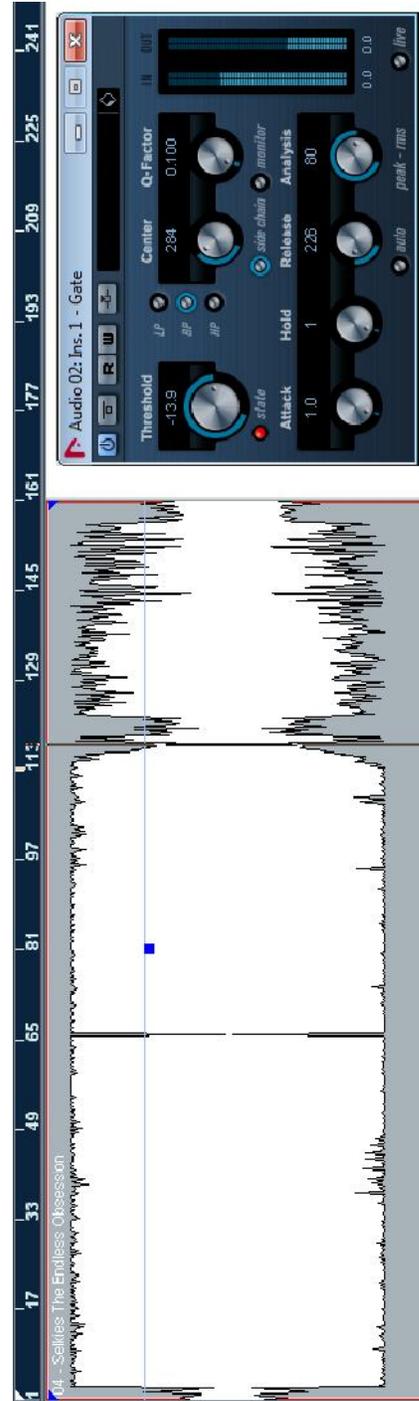


Figura 8

La *figura 7* muestra el Gate con los parámetros ya configurados a nivel de demostración, mientras suena el audio la luz verde está encendida. Los niveles de entradas y salidas son de igual valor en este caso.

En la *figura 8* la barra de reproducción está avanzada a una zona Dinámica, y está habilitada la configuración del Gate para que corte en -13,9dB (esa sección justo coincide bajo el Umbral establecido) y la luz se torna roja, por lo que significa que está cortando el audio. Si tomamos más atención, nos daremos cuenta que el nivel de entrada es regular, pero el de salida todavía no llega a 0dB, ya que tiene habilitada la curva de caída en forma discreta. Si Hold tuviese un valor alto (en milisegundos) el Gate no se activaría ya que la transición dinámica tiene muy poca duración y no alcanzaría a actuar.

La actividad del expansor es igual a la del compresor, pero en función inversa, ya que en vez de comprimir la pista de audio, liberaremos dinámica para los casos de sobre normalización, sobre saturación, excesivo uso de compresores, etc. Esta función dinámica de expansor generalmente se utiliza en la etapa de masterización como restauración de las pistas. Usarlo en el proceso de la mezcla serviría como para deshacer una exagerada compresión de la etapa de grabación, sin embargo los resultados son buenos, pero no mágicos.

“El expansor reduce el nivel de salida en relación al nivel de entrada por las señales ubicadas bajo el umbral configurado. Este es práctico, cuando quieres

ensanchar el rango dinámico o reducir el ruido en los pasajes quietos. Tu puedes usar cualquiera de las dos perillas o dibujar puntos de quiebre en la pantalla gráfica para cambiar el Umbral y el Ratio (Relación orientado al concepto Proporción)” (Plug-in Preferences Nuendo, 2008)²⁵

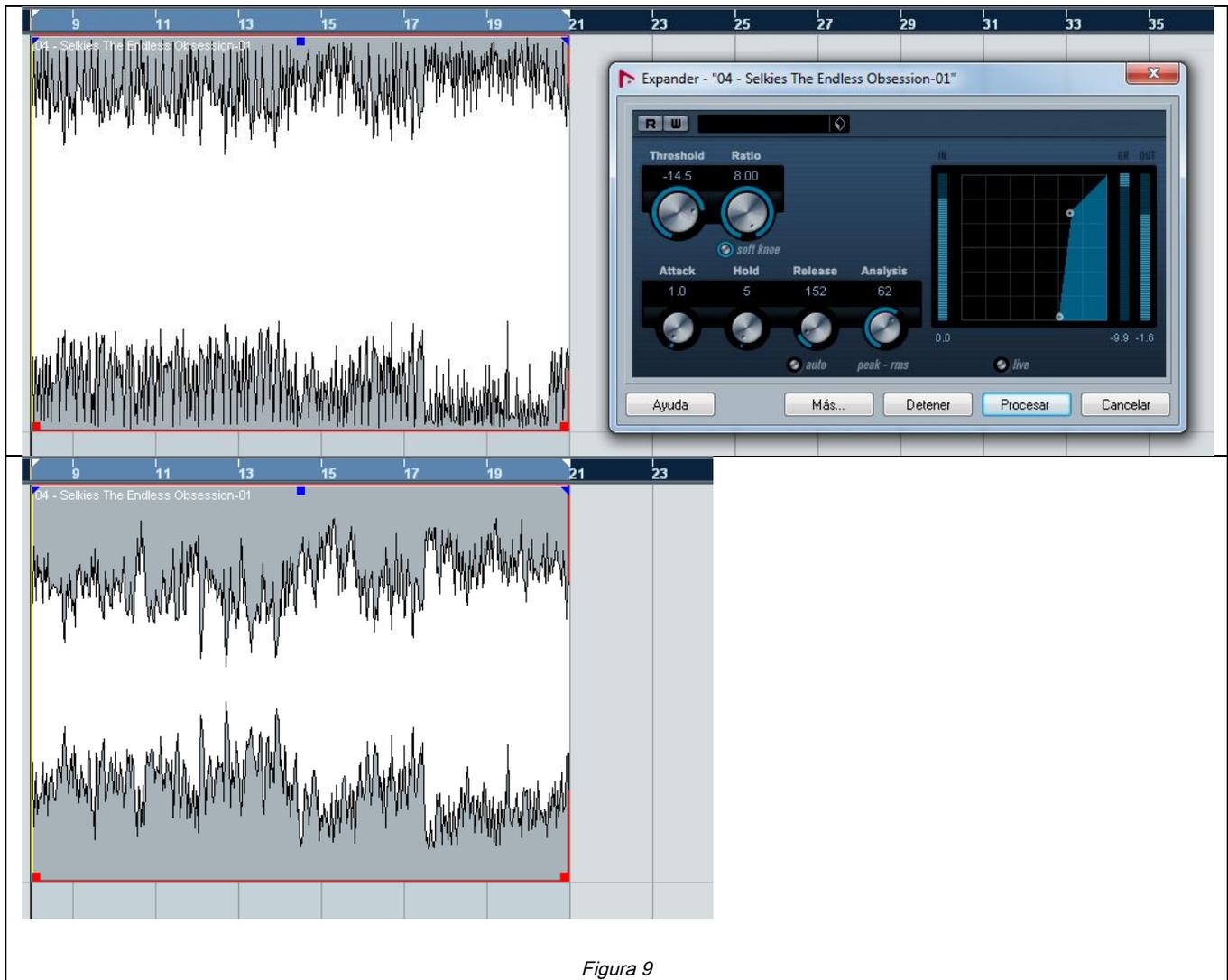


Figura 9

Aplicación del Expansor. (Figura 9)

²⁵ Traducción hecha por Wladimir Rojo G. (Texto original en Anexo 7)

En una pista de audio con poco rango dinámico se aplicó de forma caricaturesca el Expansor para demostrar el proceso “anti-compresor”, sin embargo funciona con los mismos parámetros.

En la imagen de arriba (Figura 9) está la pista monofónica original, a la derecha aparece el expansor con los parámetros y el resultado lo muestro bajo esta imagen.

Interés: esta etapa, según como lo plantea el Productor y Asesor Tecnológico Bobby Owsinski, es la más importante de toda la mezcla, es más, es la que le da personalidad al trabajo musical. Owsinski nos recomienda:

“Wish Brings Us Back to Where We Started”

(Desea volver atrás, donde comenzamos)

Una vez ya finalizado todos los procesos técnicos y organización del proyecto musical, nos daremos cuenta que algo falta para que el álbum “suene” y es que nos hemos olvidado de que también es un proyecto artístico. Hemos ocupado muchas horas en el estudio arreglando detalles, comprimiendo, editando,

y sin embargo, la herencia artística o sentimental podría haberse difuminado hace bastante rato.

Para poder crear una buena mezcla es cosa de seguir los pasos ya descritos al pie de la letra, pero para lograr una mezcla la cual te transporte en un viaje sonoro, provocando sensaciones, construyendo puntos de tensiones que llenan tu alma y subconsciente hasta llegar al clímax; necesitaremos construirla de nuevo, pero desde un enfoque más pasional.

El secreto de esta etapa está en elegir la característica que tenga más “groove²⁶”, la que más identifica la canción. Esta cualidad la puede tener un instrumento, la voz, los efectos especiales, cualquiera; pero a partir de este elemento se deberá construir toda la mezcla identificando los caminos que llevan hacia el clímax de la obra, así como una muy buena película.

Este factor también dependerá del género con el cual se está trabajando, sin embargo todos tienen un elemento especial o principal que puede ser capaz de mover e impresionarte con su belleza o simpleza.

²⁶ Groove es un concepto musical que no tiene significado literal, se interpreta como una “sensación” de tocar, en el cual se ve reflejado en el ritmo así como el “swing”. Hay referencias poco fidedignas a estos términos, como las de la enciclopedia virtual Wikipedia, que los utilizan como sinónimos.

Owsinski menciona tres frases que resume toda esta etapa del Interés.

“Figure out the direction of the song.”

“Develop the Groove and build it like a house.”

“Find the most important element and emphasize it.” (Owsinsky, 2000)

“Averigua hacia dónde se dirige la canción.

Desarrolla el Groove y constrúyelo como una casa.

Encuentra el elemento más importante y enfatiza con él.”

*“Una clave para comenzar un gran Master es comenzar con unas Mezclas
excelentes” (Katz, 2002)*

Cuarta Etapa: Masterización.

El propósito de la masterización es dejar el proceso de la mezcla y el Ingeniero en Masterización lleva el proyecto a su estado final, el disco master. Este disco debe tener el nivel de calidad esperado para competir en el mercado de la industria musical. La Masterización permite corregir las impurezas de las mezclas y equilibrar todas las pistas en balance, panorama y rango de frecuencia, de tal modo que el proyecto artístico tenga un concepto sonoro completo y coherente.

Cada Ingeniero de Masterización tiene su método y cadena de procesos en el cual aplicará en la mezcla final.

En esta cadena podemos encontrarnos con casi los mismos elementos mencionados en las etapas anteriores como Ecuilibración, De-Essing (reducción de sibilancia en la voz), Compresión y Limitación de peaks, Generador de Armónicos o Color (preamplificadores a tubos que generan distorsiones armónicas), Balance, Panorama y un sinfín de procesos aplicados según la necesidad del proyecto a Masterizar.

El ingeniero en Masterización generalmente trabaja en su estudio diseñado especialmente para masterización y post producción audiovisual. Las características y condiciones técnicas suelen ser distintas a la del estudio de grabación, ya que cuenta con consolas y sistemas de monitoreo dedicadas a este oficio.

En el caso de Bob Katz, en su empresa de servicios de Mezcla y Mastering, cuenta con dos tipos de estudios, el "Studio A" y el "Studio B".

Lo característico del "Studio A" es que "está acondicionado a la semejanza del living de la casa, con la evidente intención de reproducir lo más posible el entorno real de escucha del oyente. Sabiendo que hay una gran cantidad de fabricantes que confían en su oído para aprobar o desaprobar un producto determinado, es

obvio que puede elegir los componentes de su estudio con mucha libertad entre decenas de ofertas” (Mayo, S/F) (Figura 10)



Figura 10

“El ‘Studio B’ tiene dos propósitos: es nuestra sala de mezcla. Y ésta también es la sala de pruebas y sala de preparación para todos los masters. Los Masters son probados y limpiados aquí con Sequoia DAW antes de que Bob comience a Masterizar en el Studio A, entonces Bob puede estar totalmente abstraído en tu música cuando él está Masterizando. Las bocinas del Studio B (el primer par de Genelec 8260’s en Estados Unidos) dan un limpio-cristalino sonido audiófilo debido a su único diseño de tres vías, y una cuidadosa calibración a través del software Genelec GLM con nuestro ‘ingrediente especial’. Esta interfaz controlada por DSP proporciona una manera de mejorar cualquier problema de áreas en la sala después del tratamiento acústico que se haya hecho, dando una respuesta

más plana en la posición de escucha. Para mezclar nosotros ocupamos Pro Tools HD (versión 9), en un MacPro con procesador de 8 núcleos con el convertor digital Mytek Converters y la interfaz Avid 192, es usada para mezcla. La conversión del Sample Rate es efectuada a través del programa de alta calidad Saracon, hecho por Weiss. El equipamiento de las placas externas analógicas y digitales son de Pendulum, Cranesong, API, Millennia, DBX, TC (System 6000 y Powercore), y UAD (Universal Audio) son usadas para mezclar. Junto con los Plug-ins de Audioease, PSP, Waves y muchos otros. El monitoreo es controlado por un equipamiento de alta resolución TC Electronics BMC-2.” (Digital Domain, 2013)²⁷(Figura 11)



²⁷ Traducido por Wladimir Rojo G. (Texto original en Anexo 8)

La actividad que cierra el capítulo final de la masterización es la entrega del CD Master para su respectiva publicación del álbum y así poder fabricar los replicados para ventas y distribuciones oficiales.

3.1.3.- Formatos de Audio a lo Largo de la Historia.

“La posibilidad de grabar una interpretación musical y reproducirla en cualquier momento constituyó el medio principal del siglo XX de diseminación de la música, poniéndola al alcance de audiencias cada vez más numerosas. Este procedimiento tecnológico sin precedentes ejerció una influencia fundamental en el desarrollo de la música, pues permitió a intérpretes y compositores tener acceso directo a obras y estilos musicales de sus contemporáneos y sus predecesores en todo el mundo. Como dijo Elgar: If ever there was a fairy story, the history of the gramophone is one (Si alguna vez hubo un cuento de hadas, la historia del gramófono lo es).” (Latham, 2010)

El primer dispositivo de grabación²⁸ y reproducción de audio importante en la historia fue la invención del Fonógrafo (Figura 12), un aparato prototipo fabricado por Tomás Alba Edison a fines del año 1877 y patentado en 1878. Constaba de una tecnología mecánica acústica, en donde las ondas de presión sonoras son transformadas en vibraciones mecánicas mediante un transductor, y el formato que sostiene el registro en este invento se llama Cilindro de Fonógrafo. Las propiedades del Cilindro de Fonógrafo fueron cambiando en el tiempo, ya que

²⁸ El primer dispositivo de grabación patentado fue el fononautógrafo, creado por Édouard-Léon Scott el año 1857, éste no tuvo un sentido práctico de uso hasta la aparición del fonógrafo de Edison. (FirstSounds.org, 2010; Sinuhé& Joel, 2009)

en sus inicios el material con el que se fabricaban era un cartón y estaño, después en la década de 1880 comenzaron a fabricar en masa los cilindros hechos de cera, con fines reutilizables, pero que aún eran complicados de manipular, ya que el material se consideraba muy blando y delicado, y normalmente no podía ser reproducido por más de 100 veces.



Figura 12

Luego cambiaron las propiedades del material de cera por una mucho más resistente en el año 1902, fue llamado “Edison Gold Moulded Records”. Nuevamente, gracias a la necesidad de encontrar el material ideal de reproducción

y grabación fabricaron los cilindros con un plástico duro, hechos con celuloides, un material no flexible y casi indestructible²⁹.

Los elementos que dejan insatisfecho a los inventores en este período son: la perdurabilidad, la fidelidad de reproducción y grabación, los costos de producción, la capacidad de almacenaje o registro sonoro, etc. Y esto despierta la inquietud de inventores a nivel mundial, por lo que Emelie Berliner entró a la competencia con el invento predecesor del “disco gramofónico” a partir del año 1888 (Figura 13). Recién en el año 1899 se introdujo la técnica de grabación con el disco de cera de 50mm de espesor, mismo con el que se mantuvo como el medio principal de grabación durante 40 años.



Figura 13

²⁹ Usan la descripción “casi indestructible” literalmente, en los textos de referencia.

Este proceso de introducción del gramófono al mercado generó una rivalidad importante con el invento de Edison, ya que los dos dispositivos tenían tecnología distinta, y cada caso en particular tenía ventajas y desventajas.

Al cilindro de fonógrafo, a partir del año 1908, lo reinventaron y optimizaron para que en lugar de tener una capacidad de 2 minutos de duración ahora fuesen capaces de almacenar y reproducir 4 minutos de duración. El material y la velocidad del cilindro son aspectos importantes de esta tecnología, ya que un formato de registro sonoro casi indestructible y una alta velocidad de transferencia acústica y mecánica lograban una excelente fidelidad de audio para aquella época. Los fonógrafos, al igual que el prototipo de gramófono de Berliner, tienen un similar funcionamiento mecánico, que consta de un tornillo sin fin, en función a una sincronización de los surcos de la grabación con la aguja (transductor mecánico acústico), mientras que en el mecanismo de los discos del gramófono, el surco de grabación era el responsable de empujar la aguja por roce hacia adelante, lo que perjudicaba en alto grado al transductor y al disco, ya que el roce es un impacto mucho más directo (debido al peso y tamaño) e indispensable en esta tecnología.

Las ventajas del disco de gramófono que se fueron demostrando a lo largo de los años, se vieron reflejadas en la económica producción de los aparatos reproductores, el bajo precio de las fabricaciones de discos en masa. Las

grabaciones eran más fáciles y económicas de almacenar, ya que al contrario del cilindro, se podían apilar en forma horizontal o vertical (con su respectiva funda) en estanterías, optimizando espacio. La fidelidad sonora era mucho menor en el disco gramofónico, pero gracias a las publicaciones de artistas, grandes publicidades y promociones de las mega-empresas como “Columbia Records” y “Victor Talking Machine”, desde el año 1910 lideró la tecnología del disco y también su reciente nuevo formato de ambas caras en el mercado.

“Estos discos y máquinas reproductoras primitivas, de alguna manera lograron reproducir el canto con suficiente claridad, pero no tuvieron la capacidad de registrar la complejidad del sonido orquestal.” (Latham, 2010)

Desde el invento del fonógrafo (1857) hasta el año 1924 se conoce este período como “La era acústica”, justificando el método de conversión de la “energía pura”, como por ejemplo, la transducción de la presión de onda acústica hacia un grabado mecánico que luego era reproducido por su proceso inverso de conversión. Posterior a este período se implementan nuevos métodos de captación y registro sonoro a través de señales eléctricas.

Año 1925, han evolucionado todos los avances tecnológicos (coincidiendo y formando parte de la fuerte realidad social, adaptándose a las consecuencias de la primera guerra mundial) y se oye venir el nuevo formato de la nueva era.

“Ese mismo año, 1931, vimos a otro avance importante para EMI cuando la empresa abrió el primer estudio de grabación hecho a la medida del mundo en Abbey Road en Londres. Los legendarios estudios serán abiertos el 12 de noviembre de 1931 con una grabación histórica en el "Studio One" de la Orquesta Sinfónica de Londres y la obra 'Land of Hope And Glory', dirigida por su compositor Sir Edward Elgar.

Tanto 'The Gramophone Company' y 'Columbia' tienen sus propios departamentos de investigación y desarrollo. No mucho después de la formación de EMI, Alan Blumlein, un renombrado científico de EMI quien se había unido a la empresa de 'Columbia', ha desarrollado el primer sistema mundial para grabar y reproducir música estereofónica, sonido 'binaural', que permitió la creación de registros estéreo y también las películas en estéreo, así como con un sonido envolvente. Sin embargo, dada la naturaleza de la depresión del mercado, las grabaciones estéreo no serían ampliamente disponible en el mercado hasta dentro de 25 años.” (EMI Website, 2013)³⁰

Las empresas discográficas “*majors*”³¹ como la nueva EMI ya se estaban implementando con el sonido estéreo; por otro lado la electricidad y electrónica habían estado jugado un rol muy importante en el mundo musical, ya que por cada avance tecnológico se iba incorporando o invadiendo la cadena de procesos de la

³⁰ Traducido por Wladimir Rojo G. (Texto original en Anexo 9)

³¹ Se conoce como “*majors*” a las empresas más grandes o más fuertes de la industria musical.

producción musical, por ejemplo; con herramientas nuevas, formatos nuevos, o nuevos métodos de trabajo. Hay que considerar que al modificar cualquiera de los atributos mencionados, se puede afectar al mercado, al campo laboral, al consumidor, a las empresas y el hecho de que, por ejemplo, el cilindro de Edison haya quedado en desuso, éste tuvo que adaptarse y cambiar todo el plan de su empresa hacia las nuevas corrientes para poder seguir en la competencia. Ahí fue cuando se desarrolló el “Diamond Disc” (Figura 14) o “Edison Disc” con calidad muy alta de sonido (superando los formatos de 78 rpm, 33rpm y 45 rpm), pero a un precio mucho más elevado, y además, incompatible con los reproductores que se vendían en el mercado. La empresa Edison Records duró hasta octubre de 1929³².

³² Se dice que Edison Records fue revivida en la década de los 1990 por Shawn Borri, pero la única información que encontré fue que actualmente Borri posee dos sitios web de fonografía dedicada, en donde contiene información acerca de ésta, entrevistas y estudios; además vende accesorios y cilindros. La empresa posee el nombre de Borri Audio Laboratories, el sitio web con nombre oficial se encuentra en mantención, revisado en diciembre del 2013.



Figura 14

La grabación en este nuevo período se inició con la invención del micrófono, cuya función era captar la señal acústica (presión de onda sonora) y la convertía a impulsos eléctricos que podían ser amplificados. Para hacer esto, la cabeza electromagnética de corte era la encargada de poder transmitir el registro sonoro y “transducirlo³³” al disco de 78rpm, con una aguja de corte regulada eléctricamente en su fuerza.

³³Me refiero a este término como la acción que ejecuta un transductor, ya que la palabra “transformar” (término que la gente normalmente ocupa libremente) se refiere a un “cambio” o “acción de cambio” (según RAE, 2013) y el proceso de la acción de un transductor es convertir, codificar, decodificar o traducir de un estado a otro con los mismos valores o parámetros de lenguajes, pero contextos distintos. Rae se contradice: “Según Rae, ‘transducción’ es la transformación de un tipo de señal en otro distinto. Sin embargo la señal no se transforma, solo es convertida o adaptada del estado primario, por medio de un proceso o elemento, a uno secundario. La desventaja es que puede producir pequeñas pérdidas o atenuaciones por desgaste químico o energético del proceso. En cualquier momento del proceso de transducción te puedes encontrar con el elemento primario y el secundario, pero al transformarlo o cambiarlo pierdes siempre uno de éstos.” (Rojo, 2013)

El período de duración de la grabación eléctrica con su formato de 78rpm duró hasta el año 1950, ya que en 1948, Columbia Records logró la introducción del LP (Long Play) en el mercado de registro y reproducciones sonoras. Fue todo un éxito gracias a su capacidad de almacenamiento de grabación (25 minutos) y por su tecnología de “microsurcos”, ocupando el mismo tamaño que el disco de grabación eléctrica (12 pulgadas ó 30 centímetros de diámetro), pero logrando 250 surcos en el espacio de 100, donde almacenaba el disco de grabación eléctrica. La velocidad de reproducción también fue modificada a 33 1/3rpm en lugar de 78 rpm.

Entre las progresivas modificaciones de los elementos para grabar y reproducir, como las reducciones de cabezas de cortes, reducciones de pastillas de reproducción o nuevos materiales para fabricación de discos, paralelamente al LP, apareció la empresa RCA Victor con un formato mucho más pequeño.

La medida era de 7 pulgadas ó 18 centímetros, y su velocidad de giro era 45 rpm. Esto generó un pequeño dolor de cabeza para los fabricantes y el mercado, se produjo algo así como una “guerra de velocidades”, pero sin embargo llegaron a un consenso y estandarizaron los reproductores para que fueran elaborados para estas 3 velocidades: 78rpm, 33rpm y 45rpm.(Figura 14)



Figura 14³⁴

En 1889, cercano al primer invento de Edison, el fonógrafo, en forma paralela se hicieron las primeras pruebas de la tecnología electromagnética con el invento creado por el ingeniero danés Valdemar Poulsen, llamado telegráfono, y tenía un aspecto similar al reproductor fonográfico, pero éste llevaba una cuerda de acero de piano con espesor de 0.25mm enrollado alrededor de un cilindro de latón con surcos. Existe material grabado en una exposición que hizo en Viena con este método justificando su perdurabilidad, pero no llegó a ser un dispositivo confiable hasta el año 1912.

³⁴ Gramófono encontrado en sitio web Ebay, es del año 1950 con selector de velocidades. Rematado a 39 US sin funcionar.

Dos años antes del primer prototipo del telegráfico, Oberlin Smith había desarrollado el principio electromagnético utilizando como referencia el fonógrafo de Edison.

“Sin embargo, los arañazos inevitablemente permanecen. Entonces, ¿cómo las ondas pueden ser grabadas sin deformación mecánica de este medio? Smith descubre la ingeniosa respuesta a finales del verano del año 1878. Cambiando el ‘perfil magnético’ del medio de almacenamiento, en otras palabras: la grabación mediante la introducción de un ‘cambio en el estado’ del medio de la información en dirección de estos movimientos a través de un campo magnético; y, como en un proceso inverso de la magnetización, la reproducción por medios de inducción, es decir escaneando el campo magnético del medio. La señal de sonido será almacenado en la forma de un patrón de magnetización.” (Karl Engel, 1990)³⁵

Los prototipos de Valdemar Poulsen fueron trabajados y mejorados a lo largo del tiempo por Kurt Stille, modificando las propiedades del alambre donde se almacena la información, hasta que logró diseñar un aparato con cinta de acero en 1930.

Luego Ludwig Blattner desarrolló más la cinta hasta que se hizo conocida a nivel mundial, con una duración de 30 minutos y un ancho de cinta de 3mm (grosor). La BBC y las estaciones de radios cambiaron sus discos y reproductores

³⁵ Traducción hecha por Wladimir Rojo G. (Texto original en Anexo 10)

de acetato por este dispositivo, ya que las exigencias y demanda laboral de las radio-transmisoras les dificultaba mucho continuar con el incómodo tratamiento de los discos.

El cambio más importante sucedió con la cinta recubierta, hecho por Fritz Pfelemer, quien ocupó un recubrimiento de un polvo fino de hierro en una solución orgánica sobre cintas de papel y plástico (óxido férrico: Fe_2O_3) a partir del año 1928. La empresa alemana A.E.G. (quien había adquirido licencias de Pfelemer) fabricó un magnetófono avanzado (Figura 15), que durante la guerra sufrió modificaciones más específicas y este fue el dispositivo preferido de las radio emisoras y estudios de grabación. Esto permitió abrir el mercado de los formatos nuevamente, se incluyó tecnología de audio impresa en películas con método de lectura de luz y “fotoceldas” (1928), luego apareció el “cassette compacto” o cassette el año 1963 patentado por la empresa Philips, con su formato magnetófono reducido y con cinta de óxido férrico u óxido de cromo (tenía el defecto que por su característica física expuesta le entraba humedad y partículas de polvo, lo que se traduce como ruido blanco y excesivos de agudos), luego el formato de cinta magnética fue reducida, y tranquilamente fueron entrando al mercado de artículos de consumo común, hasta llegar al formato magnético “audiovisual” (video y sonido). Siendo uno de esos el VHS (Video Home System,

“Sistema de Video Casero” en español), a partir del año 1976³⁶ por la empresa JVC.



Figura 15

“El Productor Discográfico independiente apareció en la década de 1970, respaldado de la creciente demanda de grandes artistas que buscaban ansiosamente realizar grabaciones perfectas” (Latham, 2010)

³⁶ La fecha de introducción del VHS fue en 1976 según JVC en su sitio web oficial. Todas las otras fechas que aparecen en el material de las Fuentes Bibliográficas podrían estar erróneas.

Con toda la amplia gama de reproductores, grabadores y tecnologías electrónicas, el oficio de la Producción Musical fue una solución para las empresas discográficas y artistas que quisieran realizar registros de calidad, ya que no existía mediador alguno encargado en esta área³⁷.

El desarrollo de la electrónica, microprocesadores, computación, informática y la digitalización a través de códigos binarios resultan parecer términos bastantes lejanos a los formatos inventados a través de fenómenos físico-acústicos, pero a partir de la lógica digital, la historia del registro sonoro nuevamente tuvo un golpe revolucionario, el cual fue marcado por un período nuevo de transmisión de datos a nivel mundial. La “Era Digital”, dejando atrás en el tiempo a la “Era Análoga”.

Los parámetros o conceptos nuevos fueron apareciendo a lo largo del tiempo en la era digital, sin embargo, son los han ido formando parte de la importancia de la calidad de almacenamiento de audio y su disposición de arquitectura digital binaria:

³⁷ El concepto de Productor Musical se originó al tiempo después de las creaciones de máquinas grabadoras y reproductoras, sin embargo nos podemos encontrar con personas que sí han trabajado como productor musical, pero no con el alias incorporado. Un ejemplo a este hecho podría ser el caso de Fred Gaisberg, un joven empresario que logró participar en una de las primeras grabaciones oficiales en marzo de 1902. Tuvo que convencer al tenor Enrico Caruso para que grabara 10 canciones y arias con una grabadora de discos de cera instalada en un cuarto de hotel de Milán, por el valor de 100 libras esterlinas. El resultado dentro del mercado fue muy exitoso y expansivo.

PCM, Frecuencia de muestreo, Velocidad de Datos, Resolución, Almacenamiento (en bytes), codificación AD DA, etc. son determinantes o cualidades de los formatos a presentar.

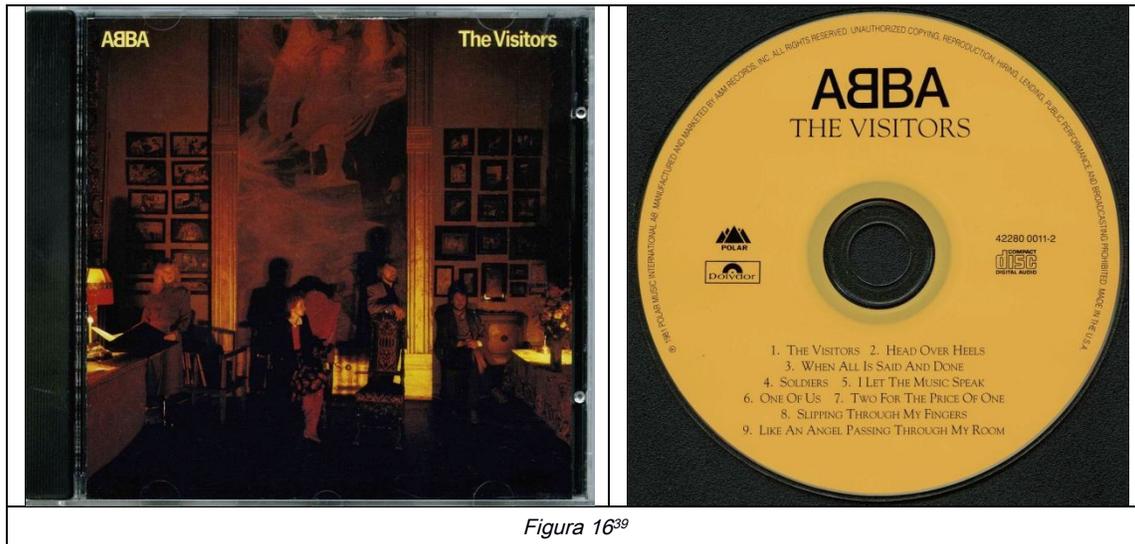
La señal analógica de audio tiene la particularidad de que los valores son netamente resultantes de respuesta físico-acústicos, a diferencia de la señal digital, que es un método de almacenamiento y lectura en lenguaje binario³⁸, el cual se representan con valores “1” o “0” a nivel de bit y su agrupación más usada es el byte (8 bits), exceptuando la velocidad de transferencia de datos, normalmente los valores son agrupados en potencia de 10 del bit. Las siguientes escalas en unidades de medidas según el Sistema Internacional de Unidades son: mega (M), giga (G), tera (T), peta (P), exa (e), zetta (Z) y yotta (Y), etc.

La Cinta U-Matic, presentada en Sony el año 1969 y comercializada en el año 1971, fue uno de los primeros formatos de audio que formaron parte de la era digital, utilizándolos para almacenar la mayoría de álbumes musicales masterizados en los 80’.

Año 1982, la empresa Phillips fabrica el primer CD o Compact Disc (disco compacto) en Alemania, luego en conjunto con Sony lanzarán al mercado el año

³⁸Armando Martínez Téllez, Ingeniero Electrónico, publicó un libro acerca de “Fundamentos de Lógica Digital”, en donde explica todo tipo de conceptos digitales y pone en práctica estos mismos. Está disponible gratuitamente en uno de sus sitios webs: <http://logica-digital.blogspot.com/> .

las publicaciones de álbum de estudio “The Visitors” (Figura 16) del grupo musical sueco “ABBA” y “52nd Street” de “Billy Joel”, siendo los primeros del nuevo catálogo digital.



El disco compacto sufre varias limitaciones, ya que por capacidad y procesamiento de lectura de los reproductores tuvieron que llegar a un consenso en sus características. La duración del disco fue modificada en varias versiones de este formato.

“El original destino de almacenamiento para el CD era de una hora de contenido, y el diámetro del disco de 115 mm fue suficiente para esto, sin

³⁹ Discos del año 1982, sacados de un sitio web de fans y coleccionistas de la banda.

embargo, ambas partes fueron ampliadas a la capacidad de 74 minutos para acomodar una completa interpretación de la 9na Sinfonía de Beethoven. En junio de 1980, el nuevo estándar fue propuesta por Philips y Sony como el "Libro Rojo", que contiene toda la especificación técnica de todos los estándares del CD y CD-Rom." (Philips News, 2007)⁴⁰

El disco tiene una resolución de 16 bits, significa que existen 65.536 valores distintos para aproximar cada muestra, una codificación PCM⁴¹, 44.1KHz de frecuencia de muestreo (Sample Rate), por lo que, según el teorema de Nyquist-Shannon, este formato permite reproducir frecuencias hasta 22.05 khz, una velocidad de datos (Bit rate) de 1,4 Mbits/s y un tamaño de almacenamiento digital de 700Mb.

Había sido muy poco tiempo atrás en donde los discos de vinilo y los cassettes fueron el principal formato de publicación masiva de música, pero las características, precio, durabilidad y accesibilidad convirtieron al CD como el formato oficial de ventas de álbumes en las empresas discográficas. Desde el año 1989 el CD sería parte de más del 80% de los formatos de música a nivel mundial. Y 10 años más tarde, ya habían vendido más de 85 millones de discos con el promedio de 14 y 23 euros cada uno.

⁴⁰ Traducción hecha por Wladimir Rojo G. (Texto original en Anexo 11); Información extraída de "News" (Noticias) del sitio web oficial de Philips, celebrando los 25 años de aniversario del Compact Disc.

⁴¹ PCM: Pulse CodeModulation o Modulación de Impulsos Codificados en español.

“La regla de la Calidad de Sonido: Comience siempre con la fuente de mayor resolución y mantenga esa resolución tanto tiempo como sea posible durante el procesamiento” (Katz, 2002)

Esta regla en particular debería siempre ser respetada, pero actualmente las industrias discográficas dejaron de tener el control cuando la posibilidad de utilizar el “Formato Lógico”⁴² en vez del “Formato Físico” se volvió una realidad.

Tras siete años de experimentación sale a la luz el formato de compresión digital MP3, año 1993, que lidera en el mercado y “anti-mercado” mundial actual.

Mp3, de la empresa Moving Pictures Experts Group desarrolló un formato de compresión (o códec) de audio con pérdida de mediana fidelidad, el cual tiene la capacidad de ajustar la compresión proporcional del Bit Rate al tamaño del archivo de audio informático (disminuyéndolo). En consecuencia a esto el material sonoro comenzó a digitalizarse y comprimirse, logrando perder el control de la piratería a grandes escalas. Sin embargo, con los avances internet, redes y telecomunicaciones, las empresas discográficas decidieron cambiar el enfoque de ganancia en la industria musical y montaron otras alternativas, algunas de estas son la descarga pagada por internet, ganancia publicitaria aplicada al Streaming, y más...

⁴² Término NO oficial que se me ocurrió para relacionarlo con las unidades de almacenamientos del área informática.

3.2.- El Sonido, elementos para el análisis.

En estudios bibliográficos de Ingenieros de Sonido, Físicos y Musicólogos muestran que el “Sonido tiene dos posibles definiciones: una Física (onda de presión acústica) y la otra Psicoacústica (sensación que produce una onda sonora en nuestro sistema auditivo).”(Cádiz, 2007-2011). La definición Física está orientada al comportamiento de la energía y materia que se compone o propaga el sonido, así como la onda de presión acústica. Este concepto tal vez se alejará cada vez más de nuestro objetivo, si entramos en detalle, por lo que le daremos más énfasis a la definición de la visión psicoacústica.

La definición y parámetros de la psicoacústica del sonido nos ayudarán a determinar la sensación auditiva, la cual permitirá desglosar una pista de audio en parámetros más técnicos.

“Sensaciones Psicoacústicas: Básicamente podemos clasificar las sensaciones percibidas en tres tipos: Altura Tonal, Sonoridad y Timbre, las cuales están estrechamente relacionadas.”(San Martín, S/F)

El concepto de “sonido” en la música es normalmente comparada con el “ruido”, y no toman tanto énfasis en lograr una descripción de ambos, sino en cómo distinguirlos.

“El sonido se define como la sensación producida en el oído por la puesta en vibración de cuerpos sonoros. Debemos diferenciarlo del ruido y esto se logra a través de la medición. El sonido puede ser medido en sus propiedades, mientras que el ruido no en todas” (Guevara Sanín, 2010)⁴³

"Todo cuanto se mueve en nuestro mundo hace vibrar el aire. Si se mueve de tal manera que oscila más de aproximadamente 16 veces por segundo este movimiento se oye como sonido. El mundo entonces está lleno de sonido. Escuchen" (Schafer, 1969)

La idea del sonido de Schafer está más orientada a la visión “psicoacústica entendido por un músico”. No nos detendremos en este punto y observaremos los parámetros o propiedades del sonido, las que sí están más definidas.

⁴³ Guevara Sanín es un músico profesional experimentado de Colombia, escribió un libro de teoría musical y éste fue publicado en un sitio web muy utilizado por músicos en su fase de estudio o en sus primeros pasos de acercamiento a la música: www.teoria.com. Es importante mencionar que la definición que él plantea puede ser rebatible, al igual que cualquier otra definición que adhiera a esta tesis, sin embargo está bien fundamentada.

3.2.1.- Parámetros del Sonido, Psicoacústica

3.2.1.1.- Altura Tonal: “es uno de los parámetros perceptivos fundamentales del sonido. Está íntimamente vinculada a la frecuencia, aunque la afectan un poco la intensidad, la complejidad espectral (cantidad e intensidad relativa de los sonidos parciales), y la duración. Por ello es que, al realizar experimentos con la altura es preciso definir cuidadosamente las condiciones en que éstos se efectúan.”
(Miyara, S/F)

Existen varias formas de cuantificar la altura:

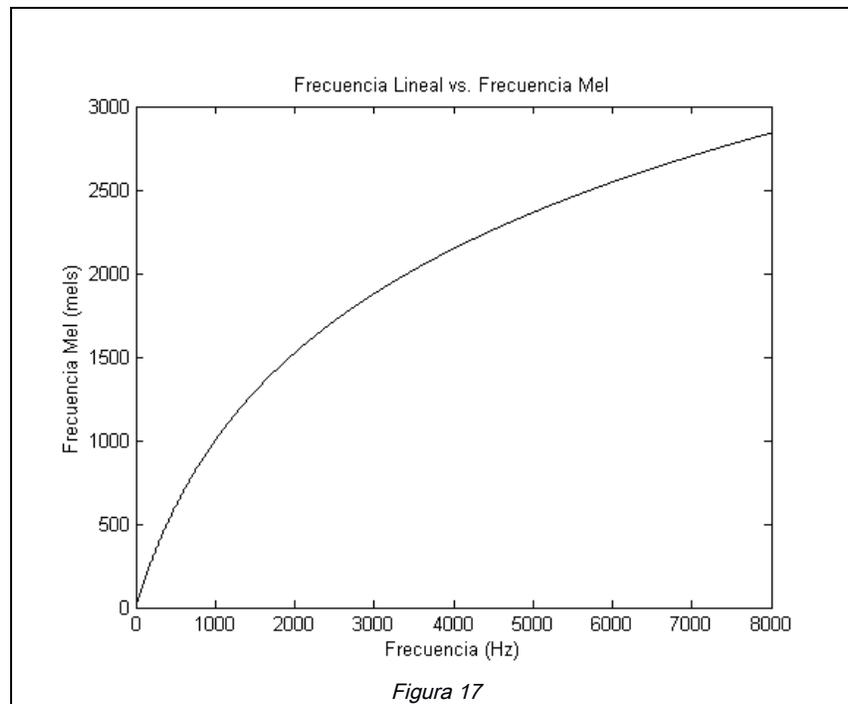
Escala de mel (Guevara Díaz, S/F; Miyara, S/F; Nieto, 2006)

El ser humano puede identificar fácilmente las frecuencias entre 200 Hz y 250 Hz, pero no los puede hacer con los tonos 2000 Hz y 2050 Hz. Para imitar las características espectrales del sistema auditivo del ser humano, se debe usar el análisis espectral con una resolución fija en una escala de frecuencia subjetiva llamada, “escala de *mel*”, donde *mel* es una unidad de la frecuencia subjetiva.

El comportamiento de frecuencia es totalmente lineal hasta los 1.000 Hz, (considerando este valor), después la respuesta de frecuencia se transforma en logarítmica. La siguiente ecuación transforma las frecuencias lineales por las frecuencias mel:

$$f_{mel} = 2595 \log_{10} \left(1 + \frac{f}{700} \right)$$

Donde “f” es la frecuencia en Hertz. En el siguiente gráfico aparecerá la respuesta de la frecuencia mel contra la frecuencia lineal. (Figura 17)



-Escala de altura a partir del umbral diferencial:

La medición más básica referente a la altura en función de la frecuencia puede realizarse por medio del umbral diferencial. Para esto se ocupa la ley de Weber y el postulado de Fechner, ya que estos dos físicos del siglo XIX no lograron encontrar la forma de medir el diferencial apenas perceptible (DAP) al umbral diferencial.

El DAP de Weber se aplica solo para frecuencias mayores a 1.000 Hz y su función es logarítmica, en cambio el DAP de Fechner se aplica para frecuencias

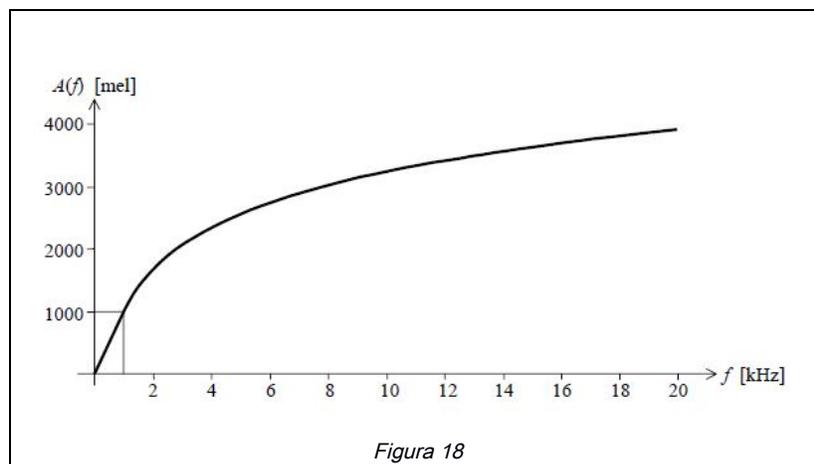
menores o igual a 1.000 Hz y su función es lineal. La unidad de medida es “mel”, que se define de modo que $f = 1.000$ Hz sea en altura $A = 1.000$ mel.

Resulta lo siguiente:

$$A(f) = \begin{cases} K_1 & f \leq 1000 \text{ Hz} \\ K_2 \ln(f / f_0) & f > 1000 \text{ Hz} \end{cases} \quad \begin{array}{l} K_1 = 1 \text{ mel/Hz} \\ K_2 = 1000 \text{ mel} \\ f_0 = 370 \text{ Hz.} \end{array}$$

*Recuerda que $K_1 =$ Fechner (Lineal), mientras que $K_2 =$ Weber (Log)

Por lo que el siguiente gráfico (Figura 18) nos mostrará el comportamiento de la altura con el total de 20kHz de las frecuencias que casi el oído humano percibe⁴⁴.



⁴⁴ El espectro audible de un oído joven y sano es de 20 a 20kHz, sin embargo puede variar respecto a la persona y por presbiacucia (pérdida de audición con la edad).

Un ejercicio simple sería calcular la Altura en “mel” de 6.000 Hz.

Como 6 kHz es mayor a 1kHz aplicaremos la teoría de Weber, o sea K2.

$$A_{(6000)} = K_2 \ln(f / f_0)$$

$$A = 1.000 \ln(6000/370)$$

$$A = 1.000 \ln(16,216)$$

$$A = 1.000 \times 2,78601$$

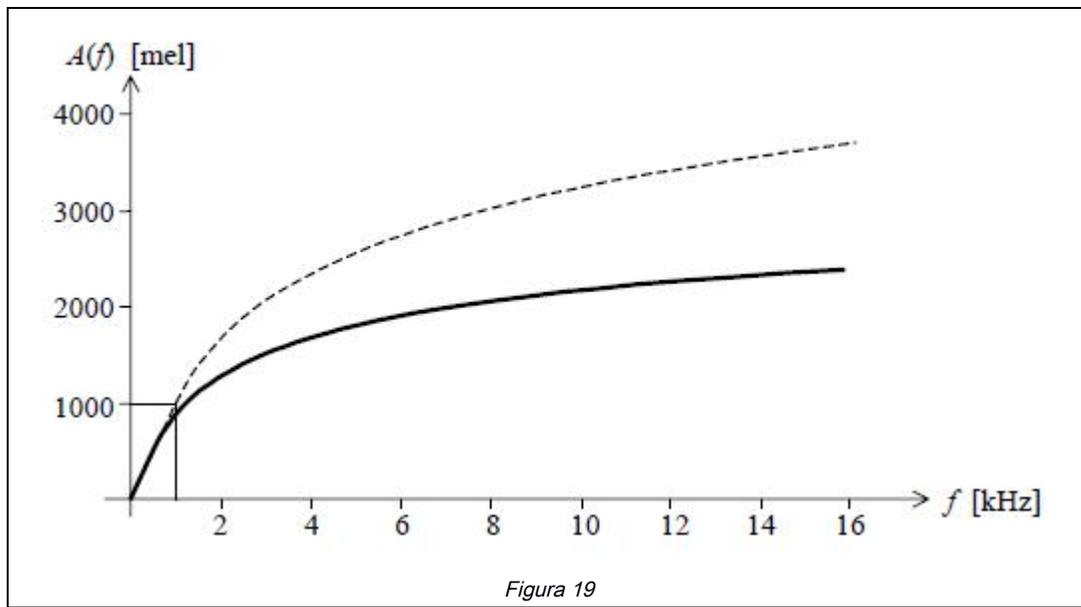
$$A = 2.786,01 \text{ mel}$$

El resultado es de 2.786,01 mel.

Sin lugar a dudas, el método más básico para medir la altura, es el más efectivo a diferencia de las limitaciones que tienen los otros métodos.

-Escala proporcional de altura:

Concepto que utiliza lo especulado por Fechner, pero a nivel proporcional utilizando la frecuencia base de Fechner 1000Hz (1KHz) y ajustan un segundo tono que parezca el doble de agudo. Al repetir este experimento de dos frecuencias se puede elaborar una escala proporcional con valores de altura similares al umbral diferencial. (Figura 19)



La relación entre la altura “A” y la frecuencia “f”, utilizando pruebas de proporcionalidad entre sensaciones. Solo es efectivo desde los 500 Hz hacia abajo, ya que su comportamiento es lineal.

-La teoría “del lugar”:

La teoría del lugar sugiere que hay una relación lineal entre la escala de altura en mel y las posiciones de la membrana basilar del oído, o sea indica que hay una correspondencia directa entre la representación espectral del sonido y su representación espacial en la cóclea. Solamente se puede aplicar para frecuencias superiores a los 1.000 Hz, ya que las curvas bajo esta cifra se comportan logarítmicamente distintas. En el siguiente gráfico aparece la comparación de la

posición del punto de máxima oscilación a lo largo de la membrana basilar en función a la frecuencia lineal y la altura en escala mel en función a la frecuencia lineal. (Figura 20)

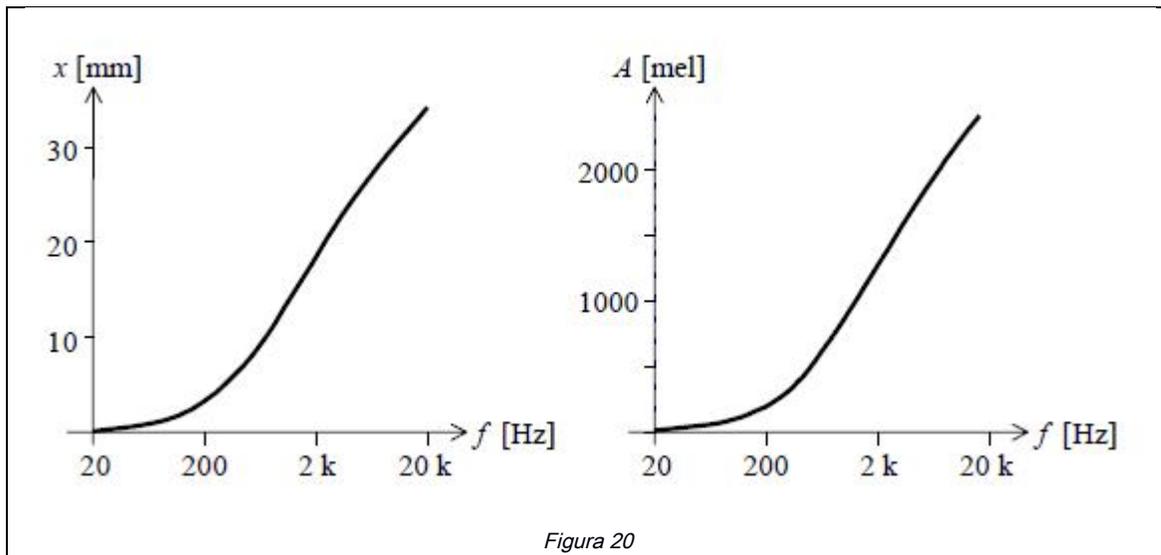


Figura 20

La diferencia desde los 0 Hz hasta los 1.000 Hz no es mucha visualmente, pero la respuesta logarítmica es importante, sin embargo a partir de los 1.000 Hz podemos encontrar una respuesta muy similar, por lo que se podría asumir que existe una relación entre la membrana basilar y la escala mel.

-La altura musical o armónica:

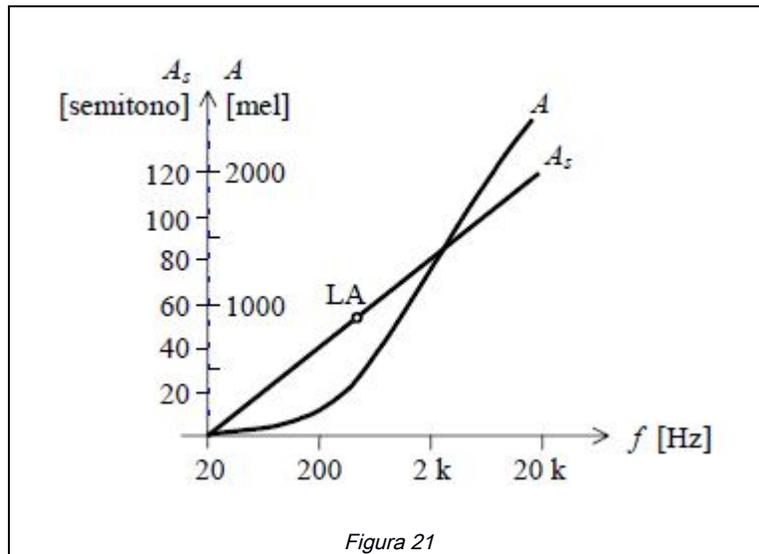
Esta teoría se justifica dándole importancia a los aspectos culturales, ejemplificando la música occidental como base y tomando como referencia la escala musical de 12 tonos.

La escala cromática contiene un intervalo semánticamente significativo que también se ocupa como unidad de medida en la música. El semitono.

La altura expresada en semitonos es:

$$A_s(f) = K \cdot \ln(f/f_0)$$

La respuesta gráfica de la escala mel comparada con la respuesta lineal de la escala musical. (Figura 21)



La respuesta de frecuencia de la escala musical no aplica para Weber ni Fechter.

-Superposición de tonos puros.

Ahora toca el caso de que no hablaremos en tonos puros, sino que en la superposición de 2 o más tonos, lo ejemplificaremos con 2 tonos puros próximos.

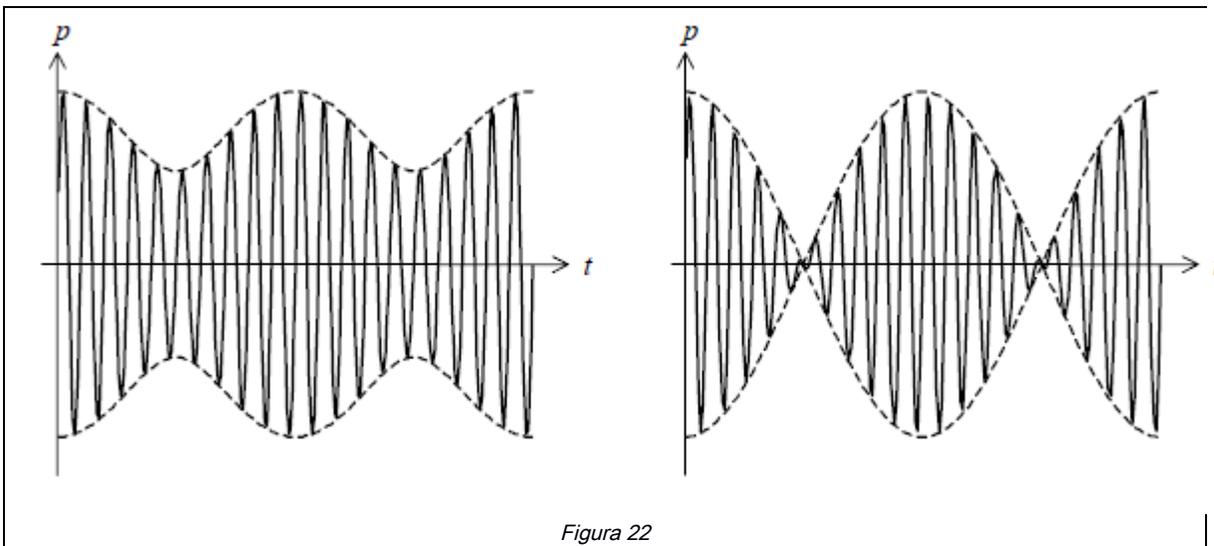
En caso de superponer dos tonos se aplicará la siguiente fórmula:

$$A \operatorname{sen} \omega_1 t + B \operatorname{sen} \omega_2 t = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \Delta\omega t} \operatorname{sen} [\omega t + \varphi(t)]$$

Donde las frecuencias angulares son ω_1 y ω_2 , y las amplitudes A y B respectivamente.

En el caso de que en las amplitudes $A = B$ la fórmula se reduce a:

$$A \operatorname{sen} \omega_1 t + B \operatorname{sen} \omega_2 t = 2A (\cos \frac{1}{2} \Delta\omega t) \cdot \operatorname{sen} \omega t.$$



(Figura 22) Al lado izquierdo está la superposición de tonos de diferente amplitud y al lado derecho de igual amplitud.

A partir de la superposición de tonos existen 3 casos:

Caso 1: $\Delta\omega \ll \Delta\omega_1, \Delta\omega_2$

Cuando ambos tonos son de frecuencias muy cercanas excitan casi la misma zona de la membrana basilar, logrando sumar los efectos de los tonos.

Caso 2: $\Delta\omega > \Delta\omega_d$

La frecuencia $\Delta\omega_d$ es el *límite de discriminación de frecuencias*, por encima del cual se pueden percibir las alturas individuales de ambos sentidos, pero acompañados de una vibración o disonancia. Este sólo es válido para dos tonos simultáneos, ya que si no lo cumple, se llama umbral de diferencial, y éste es una sucesión de sonidos. La interacción al sumar las frecuencias de la membrana basilar, produce una respuesta con dos máximos, en el cual uno sobrepasa al otro formando alturas perceptibles diferentes. En la zona intermedia la membrana basilar suele vibrar de forma pulsante, logrando una sensación de agitación o aspereza. En la zona donde el tono es más grave, produce una resultante de amplitud mayor, debido a la relación de la curva de resonancia espacial y la amplitud de vibración de la membrana basilar.

Caso 3: $\Delta\omega > \Delta\omega_c$

Si se sigue aumentando la diferencia de frecuencias entre ambos sentidos, se llega a $\Delta\omega_c$, llamado banda crítica, en el cual desaparece toda la tensión y el resultado es de dos sonidos totalmente separados.

-Fenómenos no lineales en el oído.

La respuesta del tímpano, así como la membrana basilar, en la hipótesis solo funciona para niveles de presión sonora (intensidad) pequeños. Para intensidades mayores el sistema auditivo deja de ser lineal y, al recibir un tono puro, lo interpreta distorsionado y con distintas series de armónicos perceptibles (Timbre).

3.2.1.2.- Sonoridad:

“Otro parámetro fundamental del sonido. Está vinculada a la intensidad, parámetro físico que describe la energía transmitida por la onda sonora. La sonoridad también es afectada por la frecuencia, duración, timbre, etc. De manera que al igual que con otras magnitudes psicológicas, se debe prestar especial atención a las condiciones en que se la determina o especifica” (Miyara, S/F)

En el caso de la sonoridad, logra estar estrechamente relacionada con la intensidad o volumen, pero asumiendo que la amplitud no es lo único que hay que considerar, la altura también juega un rol importante. En la siguiente imagen estará representada la curva isofónica⁴⁵ de Fletcher y Mundson (1993), que describen el comportamiento de la percepción sonora. (Figura 23)

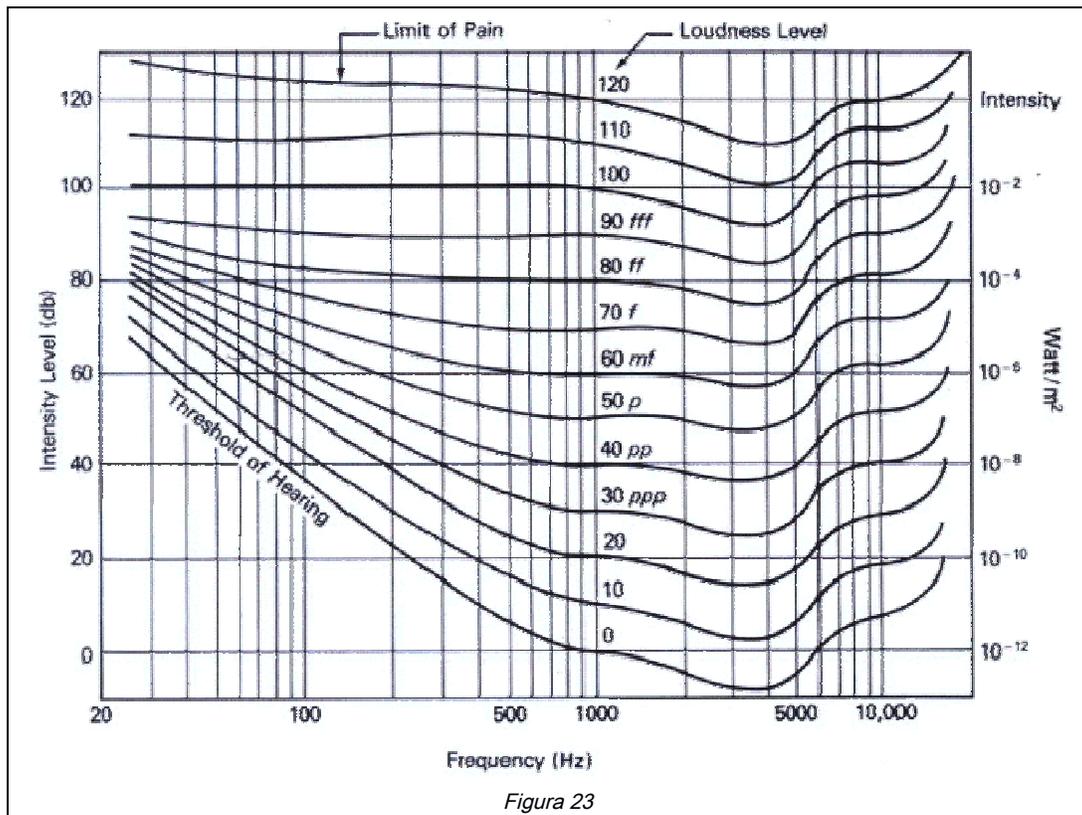


Figura 23

Los niveles de sonoridad y los niveles de presión de presión sonora como no coinciden se creará una relación conceptual, en donde el mínimo valor percibido tomará un valor de 0 fones, mientras que el umbral del dolor será 120

⁴⁵ Existe otra curva isofónica que es más actual, la de Robinson y Dadson, pero todavía no es muy frecuente en los estudios, sin embargo los valores son bastante similares, pero más precisos.

fonos. Arriba del umbral del dolor el oído puede dañarse y ocasionar pérdidas auditivas, además de un dolor agudo.

También si observamos la curva de 100 fones, en la frecuencia de 1 kHz tiene un valor de 100 dB, mientras que en la misma curva en la frecuencia de 3 kHz nos da un valor de 80 dB. Eso quiere decir que el oído presenta una peculiar respuesta por cada fones, y mientras más nivel de presión sonora perciba el oído, su respuesta será más plana. (Ejercicio que se trabaja mucho en la masterización de audio, y también es una de las razones por la cual existe la guerra del ruido⁴⁶ en estos tiempos)

Otro punto a considerar es la aplicación del decibel, un concepto directamente relacionado con el nivel de presión sonora, pero con una característica en particular. Existen varias versiones de decibeles, al igual que el SPL, siendo los más usados el dBA y el dBc.

El dBA consta en una ecualización ya predeterminada con la respuesta del oído, es por eso que se ocupa esta unidad para los instrumentos de mediciones, sin embargo el dBc se utiliza para grandes valores SPL, con la curva pre ecualizada de 110 fones, bastante plana.

⁴⁶ Guerra del Ruido es planteada por Bob Katz, ya que mientras más avance el tiempo, la música se vuelve más comprimida. En producciones actuales ya existe presencia de ruido digital en muchas masterizaciones para poder alcanzar un nivel más alto. (Katz, 2002)

Los conceptos para medir la sonoridad todavía son precarios, ya que se basan en modelos de respuesta del oído para encontrar un estándar de medición, por lo que un físico podría no estar muy de acuerdo con varios elementos de la psicoacústica, la que, sin embargo, es muy funcional.

3.2.1.3.- Timbre:

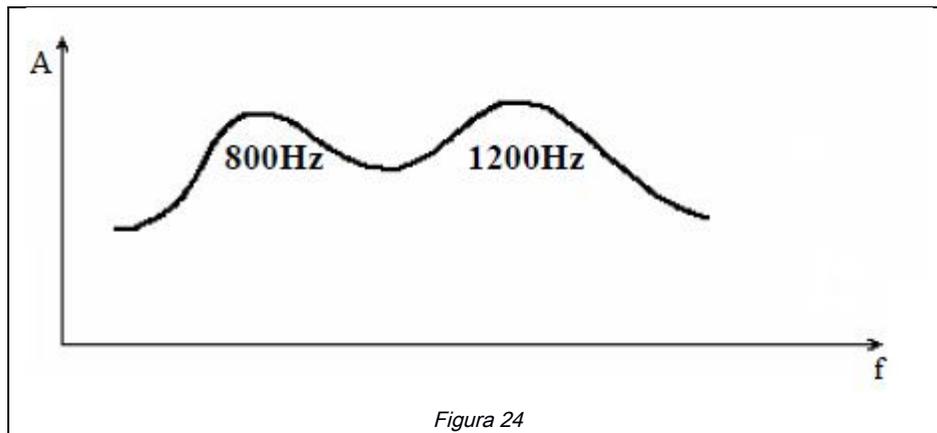
Timbre (fundamentales y armónicos) o también llamado Formante, lo que en su análisis y definición está directamente relacionado con la altura y sonoridad.

Cada foco sonoro tiene características que identifican a éste, con las cualidades de su estructura como el material o diseño que son los que determinan la alteración de su resonancia, a la cual llamamos formantes. Esta resonancia actúa como filtro en el foco, logrando armónicos que no se repiten en otro instrumento, por ejemplo.

En la voz humana, el generador de sonidos serían las cuerdas vocales, y sus resonadores son toda la fisonomía acústica que se forma a partir de la laringe, la cavidad bucal y la cavidad nasal. La voz tiene la particularidad que al modificar la modulación de salida del sonido, se producen armónicos característicos de ésta, logrando identificar tanto la altura como la sonoridad y las vocales que genera.

Aquí hay un gráfico representativo correspondiente a las frecuencias generadas en función de la sonoridad de la formante. La letra vocalizada es la "A".

(Figura 24)

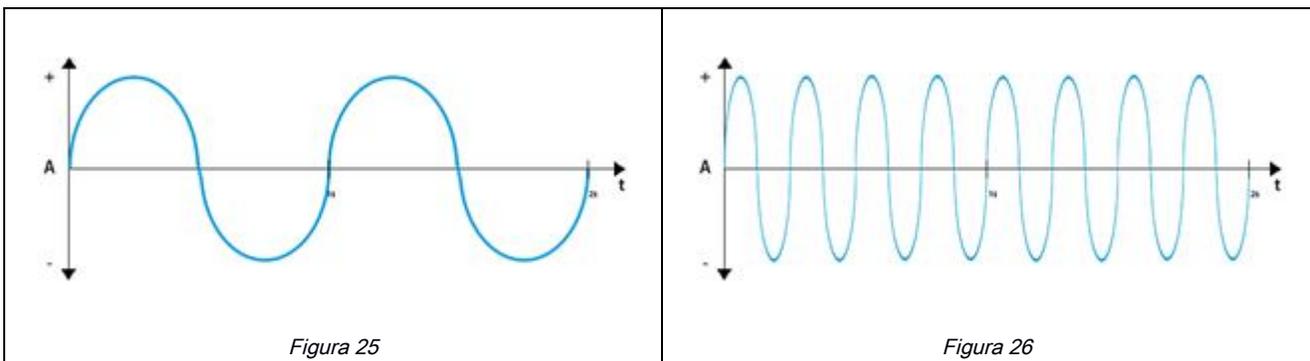


Esta es una característica timbrística en el cual resaltan las frecuencias 800 Hz y 1200 Hz, en el caso de otras vocales como la "E" son más características las frecuencias 500 Hz y 2000 Hz, en la "I" 300 Hz y 2200 Hz, en la O 500 Hz y 800 Hz, en la U 300 Hz y 600 Hz. Así como también las otras letras o palabras se componen de armónicos que figuran en otras frecuencias y ataques del sonido distintos.

3.2.2.- Parámetros del Sonido, Música.

Junto con la mirada desde la psicoacústica, casi podemos coincidir con las propiedades del sonido visto desde la perspectiva de la música: altura, intensidad, duración y timbre. (Guevara, 2010; Portal Educativo Castilla-La Mancha, S/F)

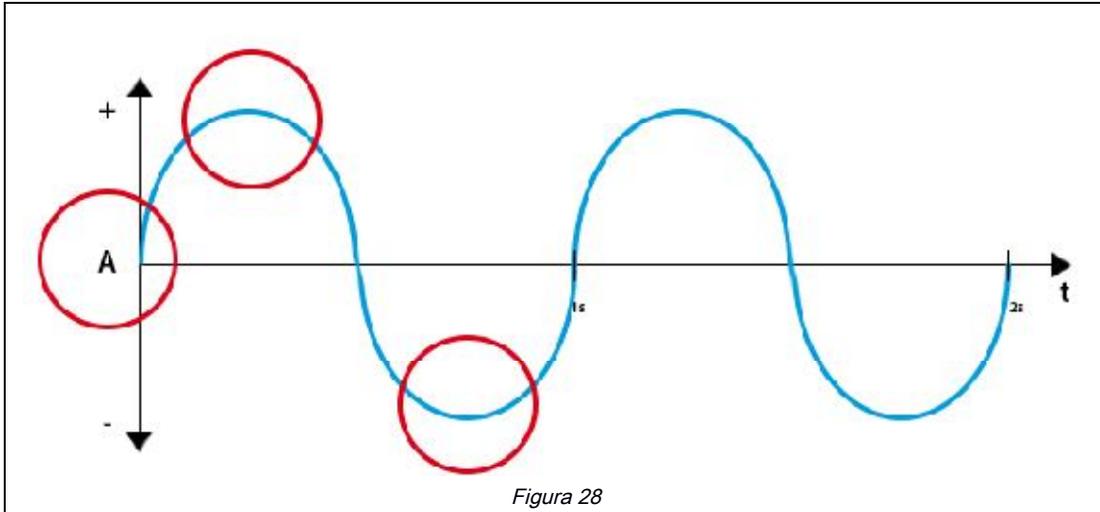
3.2.2.1.- Altura: Término asociado a la velocidad de vibración del cuerpo sonoro o frecuencia de la onda (número de oscilaciones por segundo). Mientras menos vibre el cuerpo, más grave es el sonido (vibraciones más lentas, frecuencia menor, Figura 25) y mientras más vibre el cuerpo (vibraciones más rápidas, frecuencia mayor, Figura 26) más agudo será el sonido.



Los elementos que intervienen en el lenguaje musical son: pentagrama (donde situar las notas), claves (Indica la referencia para determinar la altura de las notas que estén situadas en el pentagrama musical), escala (orden de las notas en forma correlativa), intervalo (distancia entre dos notas), tono (unidad de medida de la altura), alteraciones (signos que modifican la altura de la nota), etc.

3.2.2.2.- Intensidad: Término asociado a la amplitud de la onda o volumen.

(Figura 28)



Los elementos que intervienen en el lenguaje musical son:

p

Letra que significa “piano”, intensidad suave.

mp

Letra que significa “mezzo piano”, intensidad medianamente suave.

pp

Letra que significa “pianissimo”, intensidad muy suave.

f

Letra que significa “forte”, intensidad fuerte.

mf

Letra que significa “mezzo forte”, intensidad medianamente fuerte.

ff

Letra que significa “fortísimo”, intensidad muy fuerte

3.2.2.3.- Duración: Nos informa el espacio temporal que ocupa, desde su aparición hasta su extinción, es equivalente al concepto “tiempo”.

The diagram illustrates musical notation elements. On the left, a vertical list of notes and rests is labeled 'FIGURAS Y SILENCIOS'. In the center, three musical staves are shown with different time signatures: 4/4, 6/8, and 2/2, labeled 'COMPÁS'. On the right, a table lists tempo markings and their corresponding pulse rates in PPM (Pulsaciones Por Minuto).

TEMPO	
<i>Largo</i>	= 40-60ppm
<i>Larghetto</i>	=60-66ppm
<i>Adagio</i>	=66-76ppm
<i>Andante</i>	=76-108ppm
<i>Moderato</i>	=80-120ppm
<i>Allegro</i>	=120-168ppm
<i>Presto</i>	=168-200ppm
<i>Prestissimo</i>	=200ppm o más

Figura 29

Los elementos que intervienen en el lenguaje musical son: figuras rítmicas (signos que representan la duración del sonido), silencios (signos que representan la ausencia del sonido), cifra de compás (divisor de tiempos en partes iguales, indica el valor de las figuras), tempo⁴⁷ (indica la velocidad de la interpretación de la obra, la unidad de medida puede ser en PPM⁴⁸ o con valores multi-interpretativos). (Figura 29)

⁴⁷ Tabla de valores fue obtenida de un metrónomo de fabricante Korg, modelo KDM2. Los valores son referenciales ya que existen distintas tablas con medidas distintas.

⁴⁸ PPM o BPM significa Pulsaciones Por Minuto ó Beats Per Minute (en inglés).

3.2.2.4.- Timbre: Término asociado a la característica de la forma de la onda formada por armónicos superpuestos, que lo condiciona y proporciona la fuente de donde proviene. Este nos permite distinguir e identificar voces o instrumentos y le otorga “Color⁴⁹” a la obra.

Los elementos que intervienen en el lenguaje musical son: instrumentos musicales, clasificación de los instrumentos musicales (viento, cuerda, percusión, frotada, punteada, percutida, etc.), registros vocales, etc.

3.3.- Audio Digital

El audio digital consta de características de conversión adaptadas para que pueda lograr una respuesta lo más similar posible a una respuesta analógica y además ser aceptado por el sistema informático, esto es lo que explicaremos en los “Conceptos”.

⁴⁹Color: término ocupado como “Color” o “Color Tonal” en muchos textos como descripción de timbre, sin embargo es una cualidad subjetiva que determina la riqueza y distinción de armónicos proporcionada por un instrumento. Considere que el instrumento podría ser el mismo pero con distinto color, por ej. al momento de interpretar con distinta técnica varía esta propiedad. Timbre y Color Tonal aparece aplicado en el Diccionario de la Música de Alison Latham como sinónimo o igual significado.

3.3.1.- Conceptos.

El audio digital consta de términos orientados a la conversión y resolución del audio, por lo que presentaré varios conceptos:

Sample Rate (Tasa de Muestreo):

El sample rate es un concepto que se utiliza para conocer la cantidad de muestras digitales (basándose en bits) por segundo en función de la captación o reproducción de la frecuencia analógica. La tasa de muestreo se mide como Frecuencia en Hertz. Usualmente podemos encontrarnos con sample rate de 11.025 Hz, 22.050 Hz, 44.100 Hz, 88.200 Hz, 96.000 Hz, etc.

Éste último valor se utiliza en el formato de disco CD-A o disco compacto de audio, donde la señal digital lee y reproduce 44.100 muestras por segundo, y es la mejor calidad de audio digital para equipos de sonido a nivel mundial.

En estudios de grabación, durante el registro sonoro, utilizan siempre una alta tasa de muestreo, desde los 96 kHz hasta los 192 kHz (a éste le llaman HD) y con el propósito de respetar la regla de la Calidad del Sonido:

"La regla de la Calidad del Sonido: Comience siempre con la fuente de mayor resolución y mantenga esa resolución tanto tiempo como sea posible durante el procesamiento." (Katz, 2002)

Y el último proceso de la cadena de conversión es crear un audio montaje con tasa de muestreo de 44,1 kHz.

Bit Resolution (Resolución):

Bit Resolution tiene una directa relación con el almacenamiento de datos del Rango Dinámico. Mientras más alta es la resolución, mayor es la respuesta dinámica del audio digital. La unidad de medida es bit y nos podemos encontrar con los valores 8, 16, 24, 32 bits, etc.

Sin embargo, el CD-A o disco compacto de audio utiliza 16 bits de resolución ya que la gran mayoría de reproductores de audio digital tienen estandarizados los valores de 44,1 kHz y 16 bits (Sony/Phillips).

Una resolución de 16 bits es igual a 2^{16} , una cuantificación lineal de 65.536 mediciones distintas utilizados para registrar y reproducir niveles de amplitud sonora.

Bitrate (Velocidad de Transmisión):

Bitrate define la velocidad de transmisión de bits en un tiempo determinado, a su vez puede ser determinante en la calidad de audio y el tamaño de éste en digital, en caso de que sea variable (VBR), como el Mp3. La unidad de medida es de bit/s o múltiplos de éstos. El bitrate del Mp3 puede lograr hasta 320kbit/s con

tasa variable, dado que regula la velocidad de transmisión en función al comportamiento del oído (discrimina frecuencias, para darles prioridades).

Diseñado por Fraunhofer.

Códec:

Códec o Codificación, es un algoritmo especial que reduce el número de bytes que ocupa un archivo de audio. Para reproducir un audio codificado requiere del mismo Códec (fabricante o a veces versión de algún año específico) para poder decodificar la información inicialmente comprimida.

3.3.2.- Formatos archivos (informáticos) de Audio Digital.

Aquí señalaremos la información de los archivos de audio más utilizados en los computadores, tanto para sistemas operativos como Mac, Windows, Linux, u otro que se presente.

Antiguamente en la generación de los Macintosh Powerbook (generación anterior a la de procesadores Intel) hacia tras en el tiempo, la estructura informática tenía la cualidad de ser un sistema cerrado, en el cual sólo y solamente en Mac podían montarse los proyectos de Audio (y también otros de áreas de video, diseño, etc.), sin embargo los diseñadores de software han trabajado para elaborar programas que tengan multi-compatibilidad, por lo que el Powerbook fue la última generación con problemas de compatibilidad, ya que luego se actualizaron y lograron

compatibilizar los software de las marcas más conocidas como Pro Tools, Cubase, Adobe Audition, Wavelab, etc.

Señalo esto porque en algún minuto, en las arquitecturas de datos, los “data fork” y “resource fork” generaron problemas de compatibilidad, los cuales ahora ya están solucionado. Los tipos de formatos ocupados en los distintos sistemas operativos lograron una buena conversación del lenguaje de formatos (HFS, HFS Plus, NTFS, FAT y FAT 32). Podríamos decir que con la tecnología actual este problema se convierte en un mito.

No veo necesidad de centrarme en todos los formatos de archivos de audio que existen ya que la gran mayoría están diseñados para usos particulares o con códecs particulares. La razón, el simple hecho de que las empresas tuviesen su propio formato pueden ahorrar licencias y el pago de derechos de invención de ésta, además de proponer una nueva estructura y “calidad” de fichero.

Formatos de Ficheros sin Pérdidas:

AIFF: (Audio Interchange File Format o en español Formato de Fichero de Intercambio de Audio). Este formato soporta desde múltiplos de 8 bits hasta 32 bits de punto fijo, aunque nos podemos encontrar con la mayoría en 16 o 24 bits.

Este formato inicialmente fue creado para sistemas operativos Macintosh, pero actualmente la mayoría de “softwares dedicado⁵⁰ de audio” soportan este fichero sin necesidad de conversión. La tasa de muestreo puede alcanzar sin problema alguno hasta 192 kHz. Este formato puede utilizarse en pista de audio mono y en agrupación estéreo (se recomienda trabajar en estéreo cuando se trabaje en multicanal L y R, ya que se evita el posible problema de desincronización de pistas).

Existe una extensión llamada AIFC (abreviatura de AIFF-C), pero este emplea una pérdida opcional de reducción de datos debido a que está codificado. “No he visto soporte de AIFC en un programa de masterización de gama alta, pero he visto por casualidad el tipo de fichero AIFC aplicado a un AIFF simple por dos programas de Mac, así como el QuickTime” (Katz, 2002)

Wave: Este formato ha sido desarrollado por la empresa Microsoft (creadora de Windows) y su extensión es “.Wav” o “.Wave” (ocupado en pocos casos), es uno de los formatos más compatibles en el audio profesional, soportando la amplia gama de resoluciones punto fijo y coma flotante, la tasa de muestreo puede alcanzar sin problemas los 192 kHz. Este formato también soporta agrupación estéreo.

⁵⁰ Popularmente se les llama a Software Dedicado a los programas informáticos hechos exclusivamente de empresas o diseñadores profesionales, para uso exclusivamente profesional en el área que se desempeñe.

BWF: Broadcast Wave Format (en español se puede leer como formato de señal-audio de difusión), se basa en el formato de Microsoft Wave y continúa utilizando la extensión “.Wav”. BWF se diferencia de los otros ficheros Wave por una extensión añadida que contiene la información básica de material de difusión, así como identificadores de fuentes únicas, estación de creación de datos, etc. Para la creación de multicanales, este fichero produce pérdidas por compresión, se recomienda utilizarlo con pistas separadas identificando las R o L (en el caso de que sea estéreo).

SDII o SD2: (Sound Designer II) Formato inventado por la empresa Digidesign para uso en Macintosh, este formato produce varias incompatibilidades debido a los “resource forks”, además está diseñado sólo para uso en software Pro Tools, sin embargo la empresa Motu también tiene compatibilidad con este fichero. Actualmente el problema de resource forks puede ser solucionado con montaje de máquinas virtuales o emuladores de HFS+, pero lamentablemente pueden surgir problemas de inestabilidad en el proyecto, por lo que se recomienda utilizar ficheros Wave o AIFF (Pro Tools también los soporta).

Bob Katz nos cuenta que el formato Wave y AIFF funcionan a la perfección con su sistema de 32 bits, sin embargo al bajar la resolución y tasa de muestreo, nos daremos cuenta de que no se pueden crear archivos de audio más largos que

3.728 segundos (62,1 minutos). Para evitar este problema, tenemos que dividir los ficheros en más partes (idealmente trabajando por canción y no por montaje completo de una obra que sobrepase la hora).

Formatos Metafichero:

Este tipo de formato está diseñado para intercambiar toda la información necesaria para reconstruir un proyecto de audio. Normalmente cada fabricante de software ocupa su propia extensión, pero al pasar un proyecto a otro software de distinto fabricante, sin el formato Metafichero se volvería un trabajo tedioso, ya que habría que acomodar las pistas de audio manualmente. Lamentablemente los formatos Multificheros no han logrado convencer a las empresas desarrolladoras para su compatibilidad, así que en muchos casos no podríamos contar con este formato.

AES-31: Este formato fue desarrollado por el comité de estándares AE SC-06-01 en conjunto con varios fabricantes. No lo soporta Digidesign

OMF: Open Media Format (formato abierto multimedia) fue diseñado por la empresa Digidesign para intercambiar Pro Tools Session y datos con otras sesiones de trabajo.

“La última vez que intenté importar datos OMF dentro de un Digital Performer conseguí un error fatal” (Katz, 2002)

Formatos de Fichero de Pérdida:

Mp3 y Atrac: Mp3 y Atrac (usado en Minidisc) son formatos de compresión variable con pérdida de información. La idea era incrementar la velocidad de transmisión, sacrificando la información de audio (¡una vez comprimido no hay vuelta atrás!), pero optimizando el tamaño del archivo. Lamentablemente es el formato de reproducción más usado por las masas, tanto en MP3, como en Streaming o los videos Flash como Youtube. Este formato, como lo mencioné en al final del Capítulo 3.1.3 es uno de los integrantes de la Guerra del Ruido, ya que no basta que con la Híper Compresión de la masterización sea ruido Digital, sino que ahora tenemos la compresión de transferencia, que se suma a la pérdida de datos.

Otro factor importante mencionar, es que al momento de obtener un archivo Mp3, normalmente no sabemos de su procedencia, entonces suele suceder que en el transcurso de descarga el archivo ya haya sido alterado, quizás más de una vez. Este pierde la Legitimización del Audio.

3.4.- Hardware, Software y Plug-ins orientado a Análisis.

En los siguientes ítems mencionaré los materiales y herramientas que utilizaremos en la propuesta de modelo de análisis digital de características sonoras.

3.4.1.- Hardware

Hardware le llamaremos a los periféricos externos un computador, que sirve como interfaz o dispositivo de interacción con este.

El hardware a utilizar no es mucho, ya que la relación tecnología-calidad versus el precio en el mercado actual en Chile, nos acerca bastante a los requerimientos básicos que nos exigirá el software.

En mi caso utilizaré un iMac de generación “final de año 2011”⁵¹, que contiene las siguientes características:

Procesador: Intel i5-2400S.

Memoria Ram: 6Gb en 64bits y 2,23Gb en 32bits.

Disco Duro: 500 Gb particionados en 250Gb-250Gb

Resolución de Monitor: 1920x1080

⁵¹ Aunque se perciba poco tecnicismo, así se reconocen los modelos de Macintosh.

Sistema Operativo: OS X Mavericks, habilitado Boot Camp para utilizar Windows 7 Ultimate 32 bits en la segunda partición.

Interfaz de Audio: Tascam US-366

Los fabricantes de Softwares que utilizaremos exigen un requisito mínimo que viene en cada manual de instalación, sin embargo estos requisitos están orientados a un funcionamiento mínimo, casi visto como “hasta dónde puede llegar su compatibilidad”, lo que significa que no recomiendan un buen desempeño, sólo el funcionamiento. Según mi experiencia un funcionamiento básico y modesto sería lo siguiente:

Procesador: Intel Pentium T3400 dual-core

Memoria Ram: 2Gb

Disco Duro: 80 Gb (la capacidad puede ser menor, pero considere el tamaño de múltiples proyectos)

Resolución de Monitor: 1024x768 o más.

Sistema Operativo: Para este caso Windows Xp o Windows 7 Profesional, ambos en 32 bits. Importante: debe elegir un sistema operativo correspondiente a su Hardware, en caso contrario utilizará recursos en vano.

En caso de computadores portátiles, las marcas como Compaq o HP traen una tarjeta de sonido muy deficiente, como las Altec Lansing. A pesar de que Altec Lansing tiene buena reputación, su desempeño para audio informático y profesional es bastante deficiente, especialmente con la estabilidad del buffer. Se recomienda conseguir una Interfaz de audio USB 2.0 o Firewire.

3.4.2.- Software

Podríamos llamar Software a cualquier programa informático, montado o no en un computador, y lo podemos encontrar desde un sistema operativo o consola de comando hasta un juego o editor de video profesional.

Para efectuar el modelo de análisis a proponer se pueden utilizar softwares de audio dedicado a elección, pero de preferencia los diseñados para masterizar funcionando en modo Stand Alone o como Host.

La interfaz de un software de masterización trae herramientas de análisis bastante robustas, muestra la forma de la onda a tiempo real, pudiendo apreciar los peaks y valles de la pista de audio, trae consolas tipo inserción, sin modificar la pista de audio original ni menos trabajar con el ruteado o cableado de la cadena de procesadores, edición minuciosa a resolución de una (1) onda sinodal, etc. Herramientas que eran impensables en sistemas analógicos.

En mi caso utilizaré el software el sistema operativo Windows 7 Ultimate 32 bits de Microsoft y para efectuar el análisis de audio utilizaré el software dedicado de la empresa Steinberg llamado Wavelab, versión 6.10 (build 340) y VST's(Plug-ins) varios.

Otros softwares que se pueden ocupar para efectuar el análisis:

Samplitude de la actual empresa MAGIX, SoundForge y Vegas de Sony, Wavelab, Nuendo y Cubase de Steinberg, Adobe Audition de Adobe y Pro Tools de Digidesign, y muchos más.

Para almacenar valores de impresión de pantalla utilizaré el software que viene por defecto en el sistema operativo Windows, MSPaint. O para mayor agilidad existe una gran cantidad de software que capturan pantallas de modo automatizado o configurable con botón de acceso directo.

3.4.3.- Plug-ins

Plug-ins es una aplicación o complemento dedicado a un software específico para añadirle una función en particular.

En el caso de los softwares de audios, los plug-ins son determinados VST, VSTi, RTAS, etc. Existen más nombres de plug-ins, pero orientado al funcionamiento de los softwares de sistemas cerrados, algunos o la gran mayoría

tienen la capacidad de usar la memoria DSP de la interfaz para optimizar el recurso del procesador del computador.

VST significa Virtual Studio Technology y es un protocolo creado por la empresa Steinberg para simular procesadores de audio. Los VSTi son: Virtual Studio Technology Instrument, procesadores desarrollados para emular instrumentos en modo virtual, ocupando como interfaz para creación musical digital el protocolo MIDI.

RTAS significa Real Time AudioSuite, desarrollado por la empresa Digidesign para sus propios productos, cumplen la misma función que los VST, con la diferencia que pueden funcionar ocupando la memoria DSP de los módulos o interfaces fabricados por Digidesign.

Para más información, en las páginas oficiales de las Empresas de Audio explican en detalle las características y desempeño de éstos.

Los VST que utilizaré en la propuesta de modelo analítico serán los de la marca Waves, Roger Nichols Digital y las herramientas que vienen con Wavelab de Steinberg.

CAPITULO IV: Etapas de Investigación.

4.1.- Primera Etapa: Procedimiento de método de análisis.

Este procedimiento y método de análisis tiene que cumplir las siguientes características:

-Tener un orden de almacenamiento de antecedentes que sean importantes en la investigación.

-Especificar el formato a analizar y conversión AD, incluyendo máquinas e interfaces (también resolución).

-Tener un orden de almacenamiento de parámetros técnicos y auditivos relevante al análisis.

-Extraer la mayor cantidad de información relevante del audio con software(s) y desglosar con un procedimiento auditivo.

-Generar un sumario o reporte al final del análisis.

4.1.1.- Ítem 1: Antecedentes.

Como presentación y reconocimiento previo al análisis e integración del contexto será muy necesario llenar los siguientes campos:

-Nombre Banda o Artistas.

-Nombre de Artistas conformado por la banda y sus roles.

-Nombre Álbum.

-Cantidad de Pistas de Audio y Duración de cada una.

-Duración Total del disco.

-Carátula Minimizada.

-Sello Discográfico, Año de Publicación y/o Edición (versión remasterizada por ej.).

-País, Productor Musical y/o Ingeniero de Sonido.

Existe más información al respecto que se puede ir agregando como el código ISRC⁵² para clarificar la versión del disco o también los participantes relevantes en canciones específicas del álbum. (Toda esta información debería aparecer en el álbum, en caso contrario vale averiguar en fuentes fidedignas).

Otros antecedentes importantes que debemos incluir son los instrumentos usados en la grabación⁵³, o los instrumentos que usualmente utilizan también,

⁵²ISRC (International Standard RecordingCode) es el sistema de numeración estándar reconocido globalmente para grabaciones de audio y video de la música. Se compone de un código alfanumérico de 12 dígitos y funciona como un número de identificación universal para cada grabación de sonido.

⁵³ Esta información puede aparecer en los sitios web oficiales de los participantes, o en documentales, revistas, foros, etc.

para así tener una referencia más integral y poder utilizarla a favor del análisis. Especificar si son los utilizados en grabación o los instrumentos que utilizan usualmente.

4.1.2.- Ítem 2: Formato y Conversión de Pistas.

En este ítem será importante especificar sobre qué formato se está trabajando y en caso de que haya sido un traspaso de análogo a digital, o traspaso de formato como de cassette a pistas de audio (en el computador); con qué herramientas y procesos:

- Formato de Audio y Resolución a analizar.

- Formato Original.

- Herramientas y Conversión.

En caso de que el proceso de análisis técnico se haga a tiempo real de otro formato también se puede especificar a qué resolución se está trabajando o más bien, dejar claro el método que se está utilizando.

4.1.3.- Ítem 3: Parámetros Cuantitativos y Cualitativos.

Parámetros Cuantitativos:

Aplicaremos y analizaremos las pistas de audios con los siguientes parámetros, compatible con las herramientas de softwares y VST's previamente seleccionados.

Primer Paso:

Se recomienda escuchar varias veces el audio antes de analizarlo, con el fin de conocer las características que posee, tanto en timbres, dinámica y altura.

En mi caso, escucho tres o cuatro veces el audio. Después de eso ya me siento preparado para reconocer los eventos que suceden en la pista.

Segundo Paso:

Utilizar la herramienta de Wavelab llamada "Global Analysis", ubicada en el menú principal, opción "Analysis>Global Analysis", en el cual nos dará los datos generales de la pista.

Los valores que almacenaremos serán los siguientes:

-Peaks: "Left"y"Right".

Estos son los valores pico o cresta de la onda de frecuencia más altos detectados de la pista a trabajar. Se miden en dB y nos interesa por separado las mediciones Left (Izquierda) y Right (Derecha).

-Loudness: Left and Right (Maximum y Minimum)

Estos son los valores máximos y mínimos de la energía RMS de la onda. Se recomienda seleccionar el contenido situado entre los "Fade In" y "Fade Out" hechos por mezcla. El motivo es porque los valores mínimos RMS que aparezcan incluirán los valores sobre -50dB (configurables) y en el Fade In y Fade Out comienzan desde "-oo", lo cual generará una falsedad en los valores mínimos RMS mínimos de la pista y además un valor falso de "Average" (promedio).

-Average: Left and Right

Es el valor promedio entre el máximo Peak y mínimo Peak medido en dB.

-Clipping: La cantidad y el lugar donde se encuentran.

El Clipping refleja los valores pasado el umbral 0dB, que en la tecnología digital se convierte en Ruido Digital o señal de onda cuadrada. En Global Analysis>Errors genera un listado de Clipping que se pueden agregar a "Wave MarkerList", donde mostrará una tabla y marcas de guía en donde se sitúan. Nos interesa extraer los datos de la tabla ya que menciona dónde aparecen los Clip en formato tiempo.

En este campo además aparece un Threshold o umbral, el cual configuraremos como valor 4 (ya que es un umbral de cantidad de errores por tramo capturado, si queda en 0 aparecerán los totales errores en muestras [podría resultar tedioso en algunos casos]).

La opción Threshold configura la cantidad de muestras consecutivas de Clipping y el motivo de configurarlo con el valor 4 es porque en caso de que sucedan muchos Clip durante un período determinado podría generar cientos de resultados en el reporte. Cosa que evitaremos sólo dando énfasis a los errores a nivel Macro.

Una información anexa a este ítem podría ser capturar y medir el ruido de inicio y final de la pista en caso de que exista.

Tercer Paso:

En el caso de que la pista haya realizado marcadores de errores de clipping los borraremos para continuar con el análisis más detallado.

Luego, crear marcadores o guías visuales para tener referencias de cambios de secciones o dinámicas en la pista de audio. El resultado debería ser *similar (no igual)* a las secciones macro o puntos importantes de una “forma musical”. Es necesario darle prioridad a los cambios de sonoridad o dinámicos.

En Wavelab existe una herramienta llamada “Wave Marker List”, la cual se abre presionando Ctrl+M⁵⁴ y para crear una marca (también puede ser a tiempo real mientras la reproducción esté activa) utiliza el comando Alt+Insert⁵⁵.

Esta selección de marcadores debe ser aplicada observando el comportamiento de los valores Peaks y RMS durante la reproducción de la pista.

También considere crear marcas distintivas de color en el punto comienzo de la pista justo después del término Fade In y al final de la pista, justo donde comienza el Fade Out.⁵⁶

**Este paso puede ser omitido, ya que no cumple un rol importante en el análisis, solamente sirve de guía para estar preparado de los cambios de valores de dinámica al momento de capturar valores. También es posible crear pistas nuevas para tener un mayor control de la situación.*

⁵⁴ Si está utilizando sistema operativo de Apple reemplace los comandos de Control con Comando.

⁵⁵ Si está utilizando sistema operativo de Apple reemplace los comandos Insert con fn+Flecha Derecha. El botón alt en este caso debe ser reemplazado con el alt situado a la derecha.

⁵⁶ Solo aplicar estas marcas entre Fade In-Out cuando sean hechos por mezcla o masterización. Cuando la pista de audio tenga una respuesta similar, pero instrumentalmente natural (en términos musicales se le llama Crescendo y Decrescendo o Diminuendo) debe considerarlo en el análisis.

Cuarto Paso:

Análisis a partir de los parámetros del sonido:

Los parámetros del sonido, visto desde la Psicoacústica son tres, pero en el análisis estarán todos relacionados entre sí, por lo cual clasificaremos las herramientas sólo como método de orden:

-Sonoridad:

En este sub-ítem analizaremos la respuesta dinámica de la pista de audio, en el cual ocuparemos como herramienta de medición tres "Level Meters" para tener referencias por tres fabricantes distintos: Steinberg, Roger Nichols Digital y Algorithmix.

Las configuraciones para los tres Level Meters serán iguales, y corresponde a medición tipo K14. Donde en ambos parlantes sonarán 86dB, pero marcarán 83dB "mono" en el nivel 0VU, y tendrá un techo dinámico de 14 dB para los valores Peak.

Steinberg: Ocuparé la herramienta Meter que trae por defecto Wavelab (no VST). El beneficio de éste es que se pueden configurar muy bien los parámetros de medición.

Roger Nichols Digital - IXL Level Meter 2ch: La actual empresa Roger Nichols Digital desarrolló un VST Meter especialmente para análisis digital de onda, por lo cual resulta muy fidedigno y es muy utilizado por ingenieros en masterización.

Algorithmix - TT DynamicRange Meter v1.4: La razón por la cual ocuparé este VST Meter Dinámico, es porque nos otorga un valor de Rango Dinámico, que sólo usaré de referencia. El meter no cumple con la escala de 83dB por canal, por lo que da valores en escala VU y el Rango Dinámico que calcula es relativo al tipo de justificación de Rango Dinámico⁵⁷.

Otras herramientas que añadiré a esta sección serán el PhaseScope (no VST), el VST IXL Multimeter (sección StereoAnalyzer) y el VST PAZ Position Stereo.

Phase Scope de Wavelab nos da de referencia el estado de fase y amplitud entre las pistas R y L, en el cual depositará valores entre “0 y +1” cuando estén en fase y entre “0 y -1” cuando esté una de éstas desfasadas en 180°.

Roger Nichols Digital - IXL Multimeter 2ch (sección): otorga un gráfico de la disposición estéreo de los sonidos y muestra valores del equilibrio de L y R.

⁵⁷Podemos justificar un rango dinámico entre Peaks y RMS, entre RMS y 0dBFS, entre Peak y 0dBFS, entre mínimo Peak y máximo Peak, entre mínimo RMS y máximo RMS, etc. Este VST de la marca Algorithmix ocupa el concepto entre Peak y RMS por cada canal.

Waves - PAZ Position Stereo: cumple la misma función de disposición estéreo de los sonidos y lo agrego al análisis porque me he acostumbrado personalmente a interpretarlo más rápido que los demás.

-Altura:

En este sub-ítem analizaremos la respuesta de altura de frecuencia distribuida en la pista de audio. Ocuparemos dos herramientas VST de las marcas: Waves y Roger Nichols Digital.

Roger Nichols Digital – IXL Multimeter 2ch: sólo utilizaré el comportamiento del espectro de frecuencias con: “1/3 Octave Analyzer”, el cual me mostrará un gráfico de barras (distribuido por 1/3 de banda) con la relación sonoridad por altura.

Visualiza el espectro completo de 20Hz a 20.000 Hz y el gráfico será un promedio entre R y L.

-Timbre: La relación de los conceptos altura y timbre son muy cercanos y podemos encontrar elementos en común, por lo que le designaré a Timbre el rol de la respuesta completa de energía de la pista de audio, distribuido en el

espectro de frecuencias. Para esto ocuparemos el analizador de energía del espectro de frecuencias VST de Roger Nichols Digital.

IXL Spectrum Analyzer 2ch: Sección Spectagram, la energía distribuida en el espectro de frecuencia será interpretada por colores, desde -100 a 0dB. Cada imagen de espectrograma vendrá con su tabla de valor y color.

Este es igual de importante ya que nos da el resultado total de energía que estamos escuchando, o sea su color, generado por la suma de armónicos de todos los instrumentos y efectos utilizados en el trabajo.

Una vez concluida la captura de datos en el Análisis Cuantitativo damos por finalizada la primera parte de este Ítem.

Condiciones generales del análisis Cuantitativo:

Siempre considerar el comportamiento dinámico en función a los parámetros del sonido, ya sea omitir los Fade In-Out forzados y los silencios forzados.

Al momento de capturar los datos, orientarse y capturar en función de cambios dinámicos, y en caso de que no existan, luego de alrededor de cuatro compases musicales, volver a capturar justificando la permanencia en los mismos (o similares) valores.

Construir tablas estadísticas referenciales después de cada lote de capturas.

Como punto final, por cada captura de valores es necesario indicar dónde cada valor fue capturado (posición del tiempo de reproducción de la pista de audio).

Parámetros Cualitativos:

En el análisis de los parámetros cualitativos pondremos en juego nuestro oído, el cual tendrá que ir encontrando elementos, identificarlos, posicionar estos mismos, etc.

Primer Paso:

Elaborar un esquema de forma musical⁵⁸, en donde se encontrarán todas las secciones del audio, ayudadas o no con la lírica de la canción. Al igual que en el proceso Cuantitativo, este nos servirá de guía para posicionarnos en eventos que vayamos encontrando a lo largo de la audición. Utilice un código guía en caso de que se repitan secciones iguales o similares. Aquí mostraré un ejemplo:

Código Guía	Forma	Términos Informales (Ej.)
F01	Introducción	Intro
F02	A	Estrofa
F03	A	Estrofa
F04	B	Coro
F05	A'	Estrofa 2
F06	B'	Coro más largo

⁵⁸ Puede decirse que forma es la manera en que se organizan los diferentes elementos de una pieza musical (alturas, ritmos, dinámica, timbres) para producir un resultado audible coherente. (Latham, 2010)

En caso de que en el “segundo Coro”, o “ B’ ” aparezcan sonidos que no lo usan en el resto de la canción podremos llamarlo Sección F06, para evitar confusiones por caracteres o palabras repetidas.

Segundo Paso:

Como ya hemos escuchado bastantes veces la pista de audio, nos encargaremos de buscar o encontrar eventos que supuestamente la mezcla no debiese contener, por ejemplo: mala edición demostrada en cortes, instrumentos desafinados, voces desafinadas, ruidos de grabación⁵⁹, error interpretativo del instrumento, etc.

Este paso servirá como ejercicio para prestar un interés adicional y activo en la pista de audio.

IMPORTANTE: Los elementos encontrados como falla pueden ser totalmente subjetivos, ya que queda a libre interpretación y justificación del o los ejecutantes del proyecto musical o el público oyente.

Tercer Paso:

Análisis a partir de los parámetros del sonido:

⁵⁹Ruidos de grabación puede ser desde una baqueta de batería cayéndose no intencional, una frecuencia sobre expuesta en un momento determinado, una frecuencia durante todo el audio, ruido ambiental no intencional, etc.

Los parámetros del sonido vistos desde la Música son cuatro: altura, intensidad, duración y timbre. A diferencia de la visión psicoacústica del sonido, la visión musical los determina o clasifica en elementos de un modo más independiente, ya que si ejemplificamos el parámetro “intensidad”, sería muy rebuscado o imposible un caso en el que pudiésemos confundirlo con el parámetro “timbre”⁶⁰ (Relaciones Armónicas).

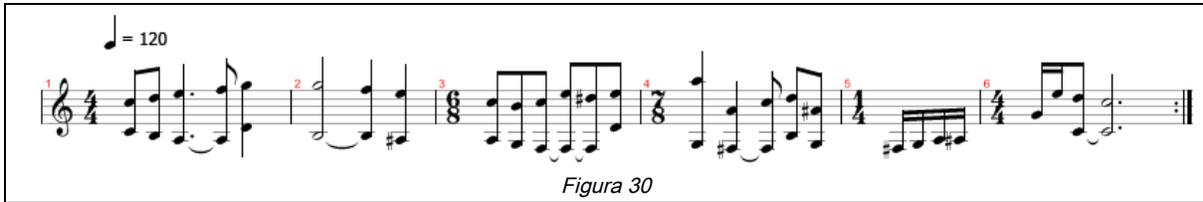
Los parámetros del sonido:

-Duración:

A través de la forma musical como referencia identificaremos el tempo aproximado del audio, en el cual intentaremos calcular en BPM mediante algún software⁶¹ o metrónomo. Al mismo tiempo identificar la cifra de compás del audio, ya que este valor ayudará a la identificación de tempo. En el caso de que encontremos cambios constantes de compás y no cambios de tempos, podemos designar un valor al doble del tempo original ocupando un sistema de medición musical en común, en este caso la corchea. Un ejemplo de cambio constante de compás (Figura 30):

⁶⁰ Aunque dejo abierta la posibilidad, pero respectivamente justificada, ejemplificada y explicada.

⁶¹ Existen páginas como a.bestmetronome.com, www.all8.com/tools/bpm.htm, software de DJ o software dedicados de audio que traen herramientas para identificar el pulso con el teclado o mouse, como Cubase o Nuendo de Steinberg.



En esta situación el valor indicado es Negra = 120, pero calcular ese valor auditivamente en el tercer y cuarto compás sería un poco engorroso, así que podemos dejarlo de la siguiente manera: “Negra = 240 (con cambios de compás o compases irregulares)” Esto justifica que usamos un tempo rápido para poder calzar la métrica omitiendo las acentuaciones, como si fuese un solo gran compás lleno de corcheas con el mismo tempo.

Especificar además si el tempo es libre o no medible.

-Timbre:

Identificar los sonidos que aparecen en la pista de audio y, en el mejor de los casos, escribir el nombre del instrumento, acompañado de algún carácter que lo identifique como para citarlo en los siguientes sub-ítems. Idealmente enumerarlos.

Luego crear una tabla en donde pueda identificar en qué sección de la pista aparece el sonido, utilizando la forma musical ya creada.

Utilizar una visión global de los sonidos y una subdivisión detallada para casos particulares. No exagere como en los siguientes ejemplos:

Ej. 1:

...

- 03 Guitarra Eléctrica Limpia.
- 04 Guitarra Eléctrica Limpia con nivel bajo de Reverb.
- 05 Guitarra Eléctrica Limpia con nivel medio de Reverb.
- 06 Guitarra Eléctrica Limpia con nivel alto de Reverb.
- 07 Guitarra Eléctrica Limpia con nivel bajo de Reverb y Delay.
- 08 Bajo Eléctrico.
- ... 49 Guitarra Eléctrica Limpia con nivel bajo de Overdrive ecualizado Treble.

*Nota: el instrumento del 03 hasta el 07 es la misma guitarra con sonido Stratocaster.

Este es un ejemplo caricaturesco, lo importante es facilitar la comprensión analítica con elementos importantes, no hacerlo más tedioso. Si se justifica utilizar un listado enorme de sonidos, tendremos que crear sub clasificaciones que no alteren la visión general timbrística.

Sigamos con el siguiente ejemplo.

Ej. 2:

...

- 01 Sonido 1 (Centro): Efecto de audio invertido
- 02 Sonido 2 (R): Suena como una guitarra con pocas cuerdas y súper sueltas y reventadas.
- 03 Teclado L.
- 04 Teclado R.
- 05 Teclado L45.
- 06 Teclado L60.
- 07 Teclado R 15.
- 08 Piano Estéreo.
- ... 19 Teclado R 60.

*Nota: el instrumento Teclado siempre ha sido el mismo en una disposición estéreo, pero con efectos de panorama y cambio de timbres.

*Nota 2: el instrumento Sonido 2 es un instrumento "Cuatro".

Es buen método escribir en qué lugar del estéreo encontramos el sonido (pero no utilice valores de posición estéreo como "R15", lo veremos en un siguiente sub-ítem), sin embargo hay que estar más informado acerca del instrumento identificado ya que en este ejemplo sucede que repetimos sonidos que son generados por un mismo "Teclado" o "Sintetizador" (proviene de la misma fuente sonora) y los sonidos sí se pueden reducir. Utilice el *Ítem 1 - Antecedentes* como ayuda.

En el caso del "02 Sonido 2" podemos limitarnos a ser lo más técnico posible e identificarlo como "Instrumento Cordófono de 4 cuerdas N/I" (no identificado). Si usamos abreviaturas o siglas lo agregaremos al final del listado como glosario.

Otro ejemplo:

Ej. 3:

...

03 Batería Estéreo.

03A Bombo (Centro).

03B Caja (Centro).

03C Hi-Hat (Izquierda).

03D Crash (Derecha).

04 Güiro (Centro).

05 Maracas (Derecha).

05 Triángulo (Centro).

06 Claves (Izquierda).

07 Cencerro (Centro).
08 Palo de Agua Estéreo.
... 14 Timbales Estéreo.

*Nota: Todas percusiones son interpretadas por 2 músicos.

El anterior es un muy buen ejemplo de cómo clasificar los elementos de la Batería y mencionar que ésta cubre el rango estéreo del audio, sin embargo en las percusiones también podemos organizarlos en un grupo. Más aun si son interpretados por dos músicos y no por músicos independientes en donde pueda tomar un rol principal cada percusión, como por ejemplo, un solo de Güiro totalmente destacado durante toda la pista de audio. Para estos casos es importante favorecer el contexto de la obra o canción.

-Altura:

En este parámetro del sonido mediremos la altura de los instrumentos en el espectro de frecuencia: 20Hz a 20.000Hz, utilizando un ecualizador paramétrico.

Antes de empezar crearemos grupos generales del listado de instrumentos identificados con timbres similares para no hacer un trabajo repetitivo y tedioso (es usual de que nos encontremos con timbres de similar altura al utilizar este método con instrumentos individuales). Ejemplo de grupos:

Instrumentos:

01Voz Principal (Centro).
02 Voz Coro 1 (Derecha).
03Voz Coro 2 (Centro).
04Guitarra Acústica (Izquierda)

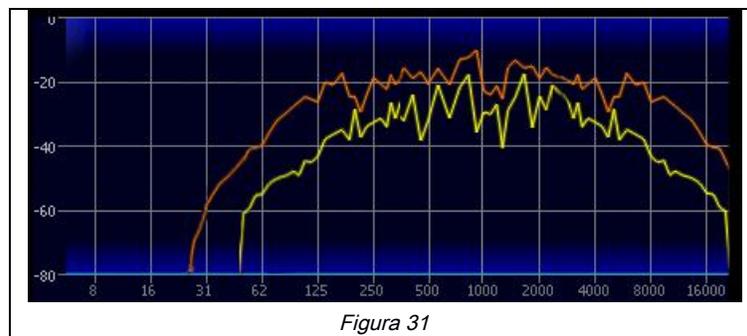
Grupos:

G01Voz Principal (Centro).
G02 Voces Coros (Estéreo).
G03Guitarras Acústicas (Estéreo).
G04Guitarras Eléctricas (Estéreo)

- | | |
|---|-----------------------------|
| 05 Guitarra Acústica (Derecha) | G05 Bajo Eléctrico (Centro) |
| 06 Guitarra Eléctrica Riff (Izquierda) | G06 Batería (Estéreo) |
| 07 Bajo Eléctrico | G07 Sonidos (Estéreo) |
| 08 Guitarra Eléctrica Solo (Centro) | |
| 09 Batería | |
| 09A Bombo | |
| 09B Caja | |
| 09C Hi-hat | |
| 10 Sonido 1 (Centro): Efecto de bocina de auto | |
| 11 Sonido 2 (Derecha): Efecto con Delay, fuente N/I | |

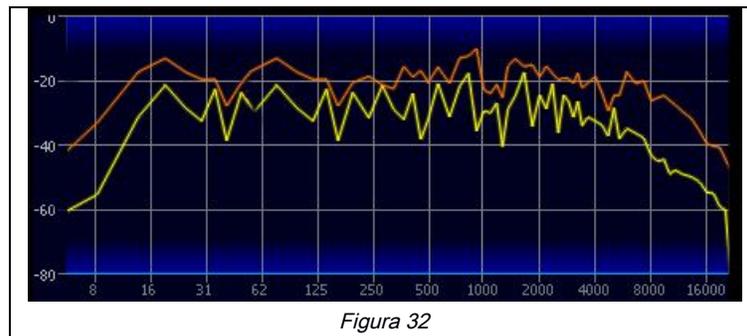
Luego ocuparemos un ecualizador paramétrico estéreo⁶² y forzaremos la ganancia de una frecuencia con “Q” (Ancho de Banda) medianamente pequeño (los valores se designan aproximadamente entre 0,020 y 4) e identificaremos, trasladando la frecuencia forzada desde el inicio hasta el término del espectro total. Auditivamente podremos identificar la ganancia forzada del instrumento, y en cuanto no se perciba, significará que ya no produce armónicos en esa frecuencia. Aquí tengo un ejemplo:

El instrumento o fuente sonora que quiero localizar tiene el siguiente comportamiento de frecuencia dentro del espectro (Figura 31):



⁶²En mi caso utilizaré un Ecualizador de la marca Roger Nichols Digital, llamado Uniquel-izerStereo.

Pero el audio master tiene el siguiente comportamiento (Figura 32):



Entonces al ocupar un ecualizador paramétrico estéreo con $Q = 0,120$ (Figura 33 y Figura 34), por ejemplo, forzaré una frecuencia con aproximadamente 18dB de ganancia desde el inicio del espectro y lo deslizaré hasta el final. Será captado el instrumento sólo en cierto rango aproximado de 125 Hz hasta 11.000 Hz. El ejercicio es muy agudo y detallista, por esa razón agrupamos los instrumentos.

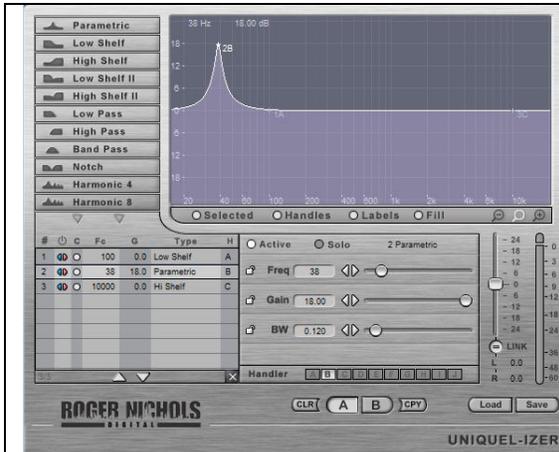


Figura 33

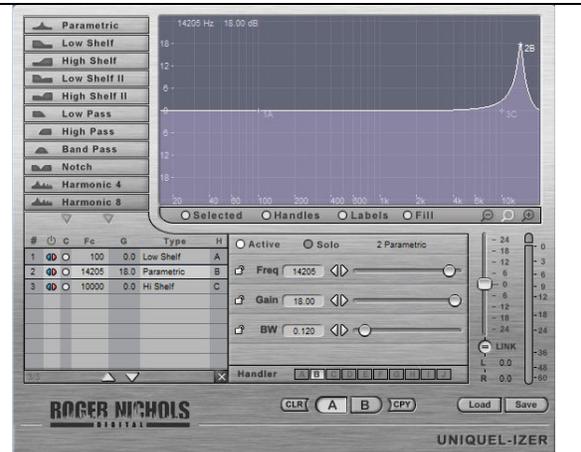


Figura 34

IMPORTANTE: Es necesario cautelar el nivel⁶³ de sus audífonos o monitores, ya que forzaremos casi 20dB en una determinada frecuencia, lo suficiente como para que sea demasiado molesto o pueda provocar daños auditivos. Se recomienda disminuir el nivel de los audífonos o monitores al 50%, y si es menor, mejor aún.

Entonces en la tabla lo escribiremos de la siguiente manera:

GRUPO INSTRUMENTO	ESPECTRO DE FRECUENCIA PERCIBIDO
G01 Voz Principal (Centro)	432 Hz - 2.894 Hz
G02 Voces Coros (Estéreo)	500 Hz - 3.900 Hz
G03 Guitarras Acústicas (Estéreo)	250 Hz - 15.540 Hz
G04 Guitarras Eléctricas (Estéreo)	400 Hz - 18.000 Hz
G05 Bajo Eléctrico (Centro)	16 Hz – 11.000 Hz
G06 Batería (Estéreo)	16 Hz – 19400 Hz
G07 Sonidos (Estéreo)	235 Hz – 6890 Hz

⁶³Bob Katz en su libro "La masterización del Audio" traducido al español, edición año 2002, enseña a cómo calibrar el nivel de sus monitores con o sin instrumentación de medición acústica (aconseja en un resumido ítem a los que no posean estas herramientas acústicas). Título de Índice: La Monitorización pág. 75.

Los valores de frecuencia puestos en la tabla son tentativos, a modo de ejemplo, y en algunos casos puede coincidir. No utilizar como referencia.

Entonces, en este último ejemplo y como visión general, podríamos concluir que la composición de timbre y altura abarca un espectro de frecuencia entre los 16 Hz y 19.400 Hz.

-Intensidad:

Este parámetro del sonido cumplirá un rol de ubicación de nivel y amplitud de los sonidos o instrumentos identificados a nivel global de la pista de audio, el cual será determinado por nuestro oído.

Comenzaré con la distribución espacial L y R estéreo:

Ocuparemos el listado de sonidos o instrumentos identificados en el sub-ítem Timbre y los ubicaremos según nuestra percepción espacial en un gráfico estéreo, en donde no tomará importancia el nivel de intensidad o volumen del sonido, solo su ubicación espacial.

Presentaré dos prototipos y utilizaremos el que más nos acomode o simplemente se puede diseñar a medida. Recordemos que los valores son subjetivos y están condicionados por nuestra percepción auditiva, pero seremos lo más detallista posible. (Figura 36 y Figura 37)

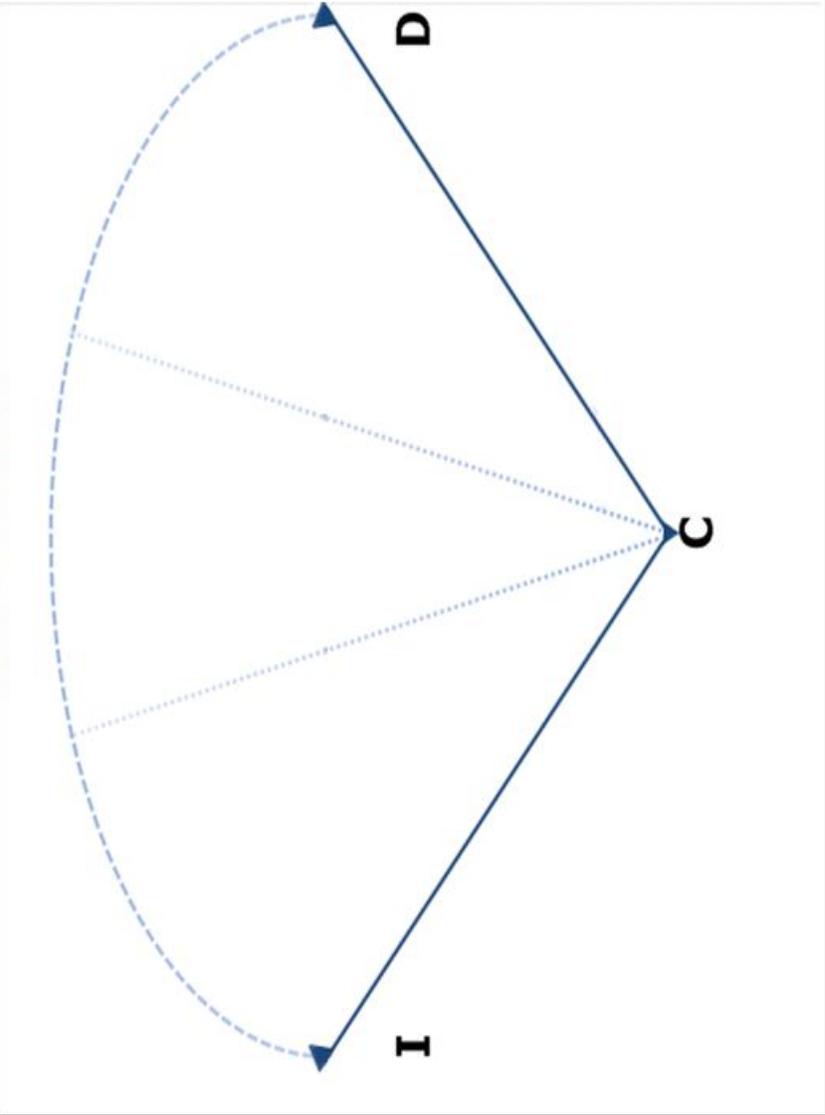
LISTADO DE SONIDOS	Nº	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL ESTEREO
		

Figura 36

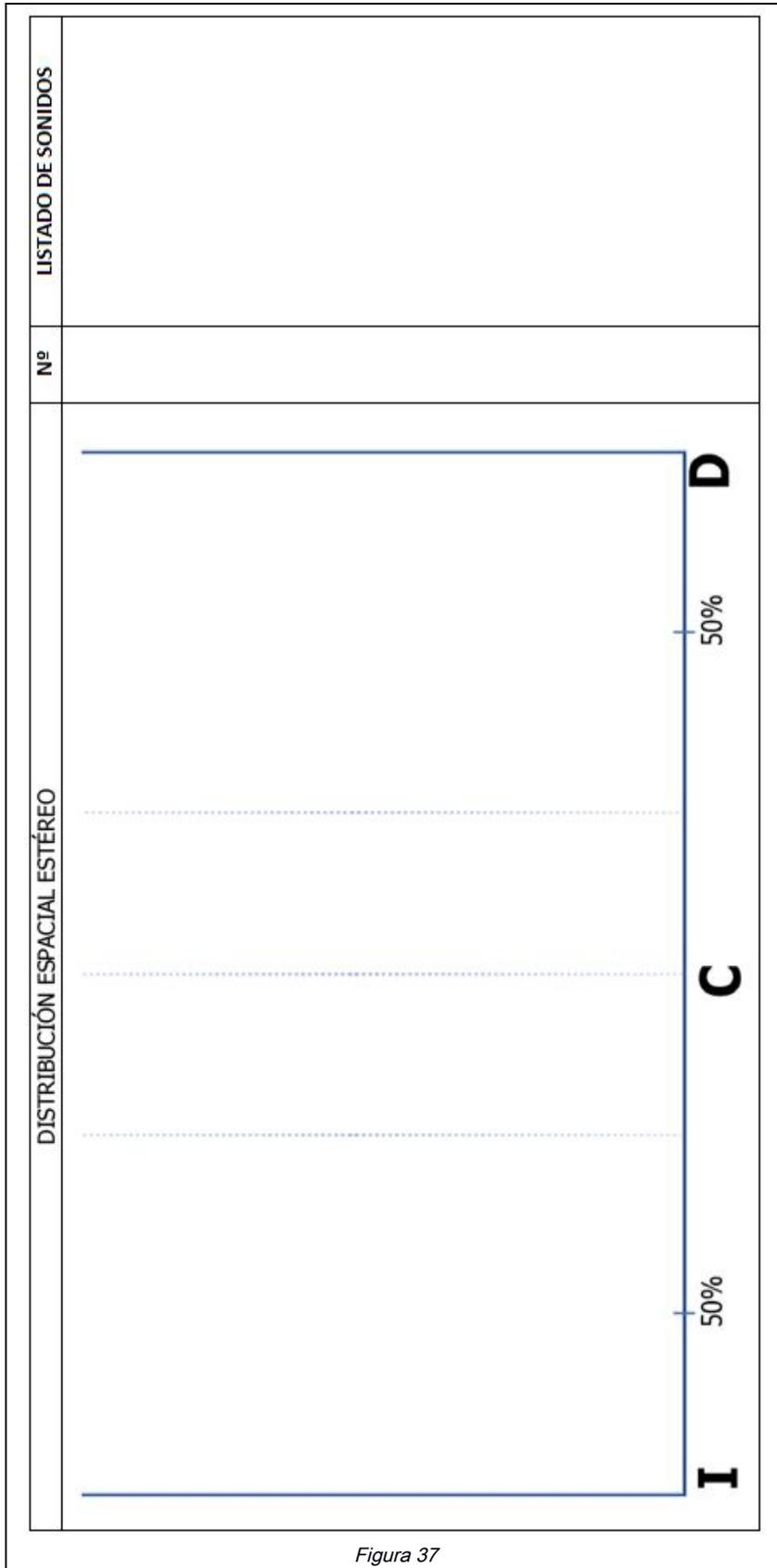


Figura 37

Distribución de Nivel de Intensidad:

En el siguiente paso procederemos a ubicar los sonidos o instrumentos en un gráfico de Nivel de Intensidad, donde ubicaremos en el área superior los sonidos cercanos a los 0dB (nivel más fuerte) y en el área inferior los sonidos cercanos a -∞dB (nivel más despacio) distribuyendo en toda el área restante los valores intermedios. El área determinada intermedia será donde se menciona 50%.

La distribución de sonidos será efectuada en un gráfico "Lineal", no "Logarítmico" como el comportamiento natural de la respuesta auditiva, ya que podría resultar más complejo.

Presentaré un prototipo de gráfico o simplemente se puede diseñar a medida. Nuevamente recordemos que los valores son subjetivos y están condicionados por nuestra percepción auditiva. (Figura 38)

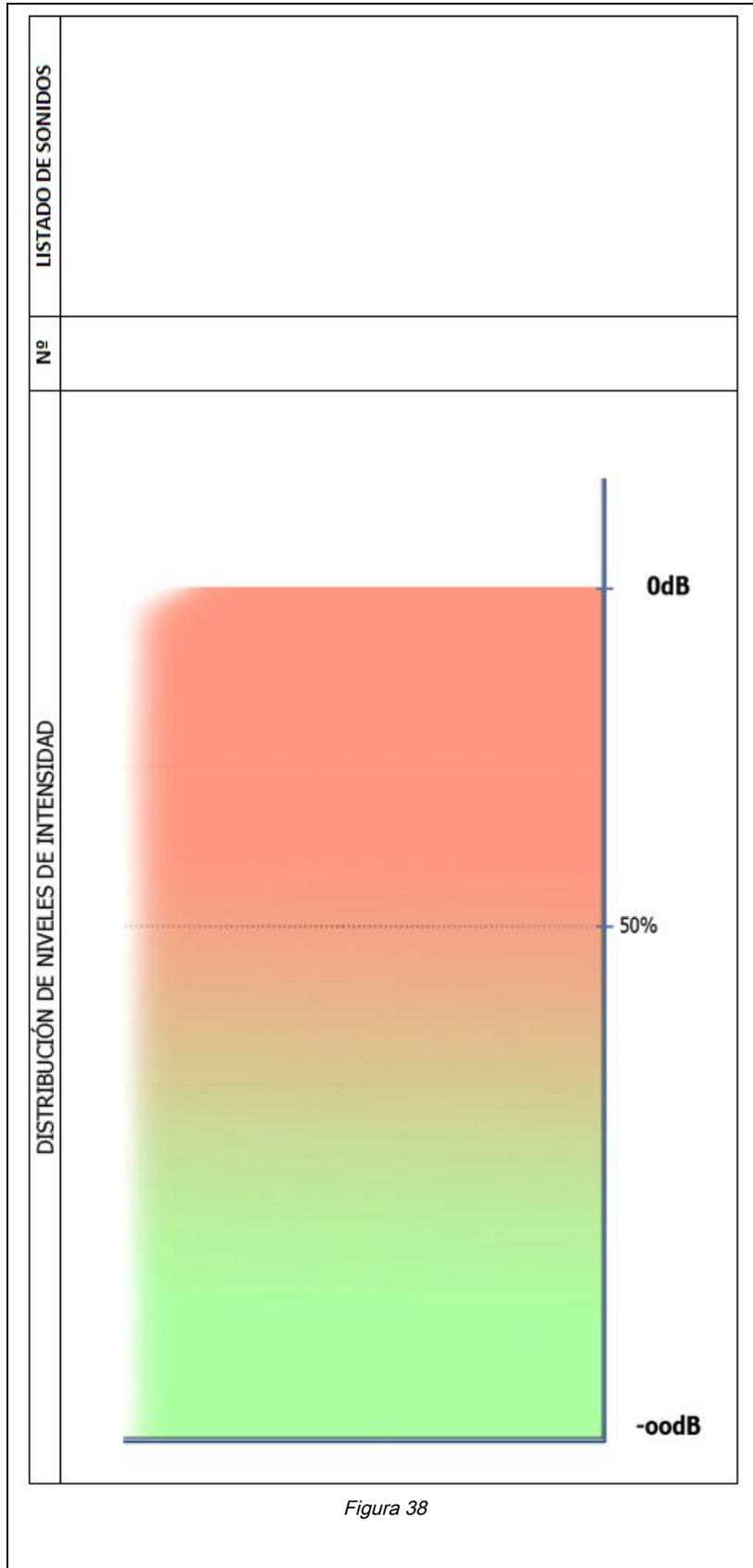


Figura 38

Una vez terminado el gráfico hemos concluido la segunda parte de este Ítem, por lo tanto hemos finalizado el Análisis Cualitativo.

4.1.4.- Ítem 4: Sumario y elección de pistas más representativas.

Una vez que tengamos todos los análisis de las pistas de audio o álbum(es), construiremos un sumario o resumen, en el cual incluiremos la o las pistas más representativas y valores promedio de todos los parámetros capturados, tanto cuantitativo como cualitativo.

El sumario deberá contener los siguientes 36 campos (Figura 39):

SUMARIO		
ITEMS	Nº	CONTENIDO
ITEM 01: ANTECEDENTES	1	Nombre de Álbum o Pista de Audio.
	2	Nombre Artista o Banda.
	3	Carátula.
	4	Sello Discográfico y año de Publicación.
	5	Productor Musical e Ingeniero de Sonido.
	6	Duración Total del Álbum o Pista de Audio.
ITEM 02: FORMATO Y CONVERSION DE PISTAS	7	Duración Promedio de Pistas de Audio.
	8	Pista(s) de Audio más Representativas.
ITEM 03a: PARAMETROS CUANTITATIVOS	9	Análisis Global
	10	Formato Analizado.
	11	Valores Peaks Máximos R y L Capturados.
	12	Valores Peaks Mínimos R y L Capturados.
	13	Valores RMS Máximos R y L Capturados.
	14	Valorse RMS Mínimos R y L Capturados.
	15	Promedio Peaks.
	16	Promedio RMS.
	17	Clipping Totales.
	18	Promedio de Clipping por Pista de Audio.
	19	Rango Dinámico Máximo.
	20	Rango Dinámico Mínimo.
	21	Rango Dinámico Promedio.
	22	Total de Capturas de Pistas Desfasadas.
	23	Promedio de Capturas de Pistas Desfasadas por Tracks de Álbum.
	24	Muestra de Espectro Frecuencial de Pistas Representativas (Nivel Máximo de Pista).
	25	Muestra de Espectro Frecuencial de Pistas Representativas (Nivel Mínimo de Pista).
	26	Espectograma de Pistas Representativas (Nivel Máximo de Pista).
	27	Espectograma de Pistas Representativas (Nivel Mínimo de Pista).
ITEM 03b: PARAMETROS CUALITATIVOS	28	Tempo más Rápido*.
	29	Tempo más Lento*.
	30	Promedio de Tempo.
	31	Cantidad Máxima de Timbres o Sonidos Percibidos.
	32	Cantidad Mínima de Timbres o Sonidos Percibidos.
	33	Promedio de Cantidad de Timbres por Pista de Audio.
	34	Espectro de Frecuencia Máximo Percibido.
	35	Espectro de Frecuencia Mínimo Percibido.
	36	Distribución Estéreo de Pistas más Representativas.
	37	Distribución de Nivel de Intensidad de Pistas más Representativas.

Figura 39

4.2.- Segunda Etapa: Primera Aplicación del Modelo Analítico a una canción.

En este Ítem aplicaré el modelo analítico con un single (sencillo) de una banda chilena llamada “Tiro de Gracia” y su canción “El Juego Verdadero” (1997).

ANÁLISIS SENCILLO “EL JUEGO VERDADERO, 1997”

ÍTEM 1: ANTECEDENTES

Nombre de la Banda:	Tiro de Gracia
Nombre de Integrantes:	-Juan Sativo (Juan Salazar). -Lenwa Dura (Amador Sánchez). -Zaturno (Juan Lagos).
Nombre del Álbum:	El Juego Verdadero (Sencillo).
Carátula y Pistas de Audio:	 <p>01.- El Juego Verdadero. 3:12</p>
Duración Total:	3:12 (minuto:segundo)
Sello Discográfico	EMI Odeón
País:	Chile
Productor e Ingenieros:	Cintolesi, Cenzi, Dj Raff y Loaiza

ÍTEM 2: FORMATO Y CONVERSIÓN DE PISTAS

Formato de Audio y Resolución:	Wav (WAVE) 44.1 kHz, 16 bits
Formato Original:	Cassette y CD
Herramientas de Conversión:	Wavelab. El Procedimiento fue extraer la pista de audio del disco y convertirlo a formato sin compresión Wav.

ÍTEM 3: PARÁMETROS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

A) Parámetros Cuantitativos:

Análisis Global:

Los valores están registrados en la siguiente Tabla:

	Análisis Global	
	R	L
Peaks	-0,94	-0,8
RMS Máx	-3,34	-3,31
RMS Min	-∞	-38,53
Promedio	-8,97	-10,01
Clipping	0	

Las imágenes del Análisis Global (Figura 40, 41 y 42):

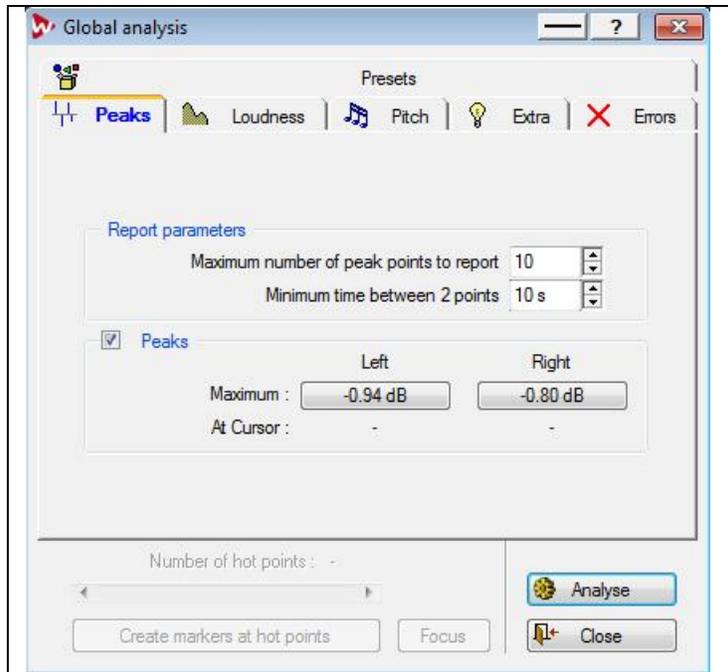


Figura 40

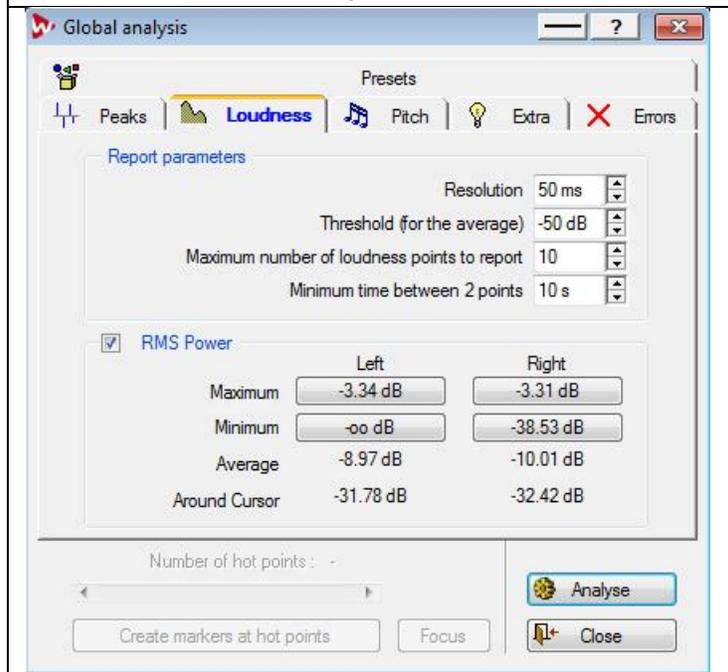


Figura 41

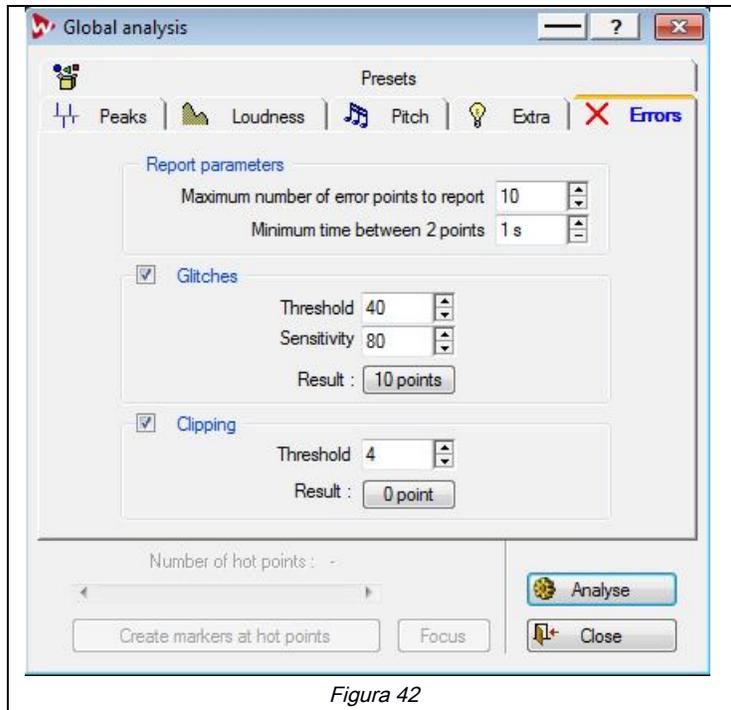


Figura 42

En la siguiente figura está la imagen del comportamiento de la onda en estéreo. Además obtiene las marcas de referencia o guía como apoyo al análisis, acompañado de una tabla con las ubicaciones exactas, de las ya mencionadas. (Figura 43)

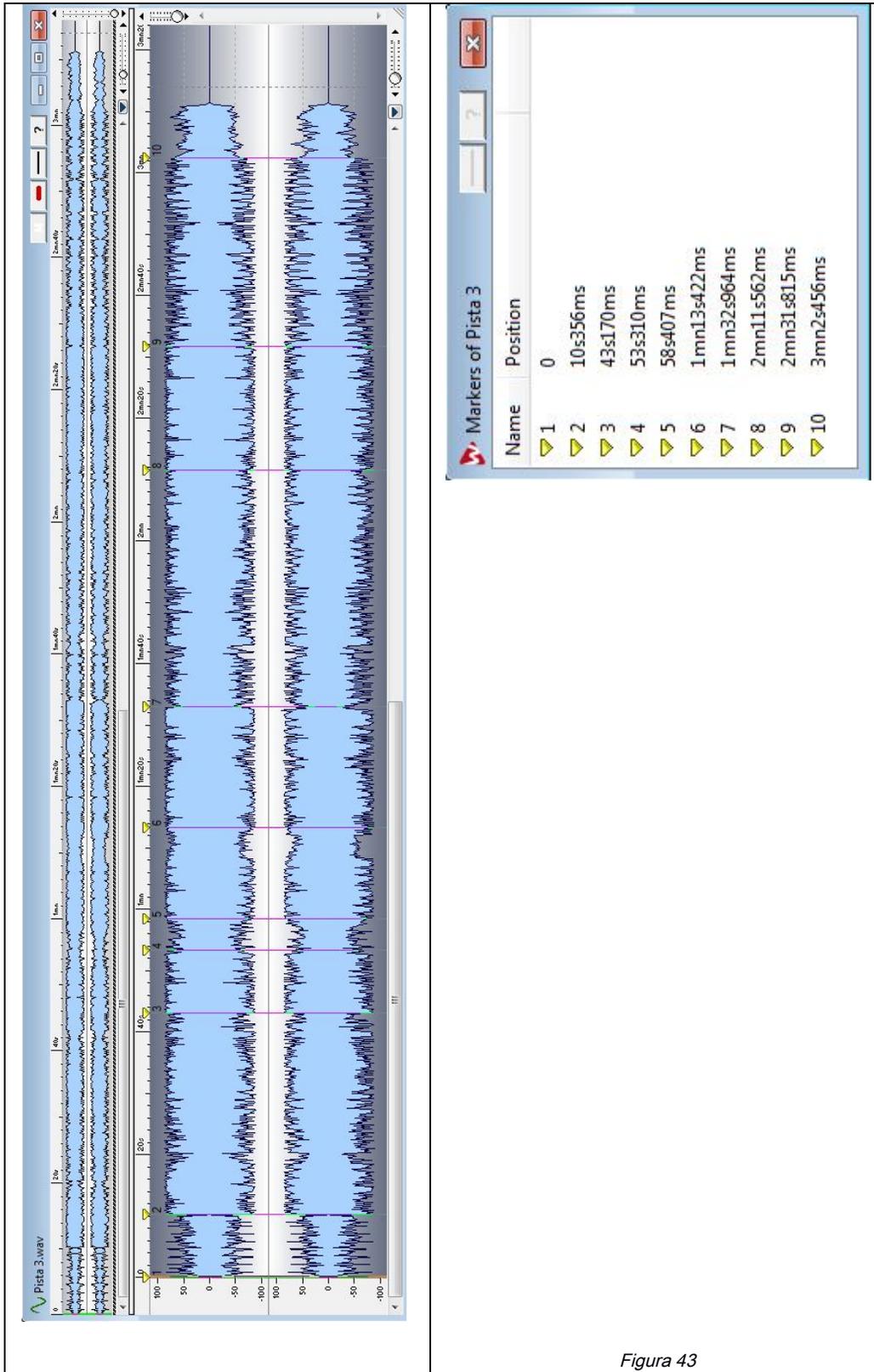


Figura 43

A partir del comportamiento dinámico se captaron 25 muestras de los siguientes valores y parámetros designados.

Parámetro Sonoridad:

Meter Wavelab:

WAVELAB								
Nº de Muestras	Tiempo de Posición	Meter WavelabPeak L	Meter WavelabPeak R	Meter Wavelab RMS L	Meter Wavelab RMS R	Meter Wavelab Panorama 01 L	Meter Wavelab Panorama 01 R	Meter Wavelab Panorama 02
1	619ms	-5,47	-8,50	-5,85	-9,96	4,99	NADA	4,11
2	10s644ms	-1,19	-1,25	4,45	3,36	2,77	0,09	1,75
3	21s644ms	-1,08	-1,02	5,39	4,34	1,96	S/V	0,99
4	30s636ms	-1,04	-1,12	5,51	4,68	3,86	S/V	1,07
5	44s485ms	-1,07	-1,23	6,07	4,85	4,23	1,03	1,23
6	49s974ms	-1,02	-2,51	6,69	5,42	3,58	1,14	1,43
7	55s98ms	S/V	S/V	5,26	3,93	2,08	4,70	1,68
8	57s526	-1,29	-1,45	3,81	2,46	14,29	5,56	2,13
9	1mn1s891 ms	-1,09	-1,19	6,49	5,62	S/V	0,03	0,96
10	1mn10s817 ms	-1,58	-2,96	5,21	4,37	2,41	NADA	1,24
11	1mn24s423 ms	-1,10	-1,19	6,07	4,90	S/V	S/V	1,78
12	1mn32s656 ms	-1,08	-0,80	8,36	6,45	7,22	0,44	2,22
13	1mn39s910 ms	-2,35	-1,20	5,28	3,96	2,40	NADA	1,04
14	1mn42s590 ms	-2,42	-2,57	4,36	3,32	1,30	NADA	1,17
15	1mn56s569 ms	-1,10	-1,90	5,72	4,96	2,75	1,56	1,12
16	2mn6s929 ms	-1,03	-1,42	6,11	5,28	4,74	0,81	1,17
17	2mn14s230 ms	-1,18	-1,09	6,43	5,23	3,39	NADA	1,33
18	2mn20s276 ms	-1,10	-2,59	6,47	5,29	3,16	0,03	1,36
19	2mn27s838 ms	-1,33	-1,63	6,78	5,45	4,39	S/V	1,40
20	2mn35s943 ms	-1,13	-1,23	5,56	4,64	2,79	2,07	1,28
21	2mn39s812 ms	-1,42	-1,35	4,89	4,11	1,72	1,29	0,93
22	2mn52s236 ms	-1,10	-1,19	5,29	4,69	4,40	0,16	0,73
23	3mn2s707 ms	S/V	-1,65	4,72	3,48	3,97	1,81	1,06
24	3mn6s642 ms	-5,04	-5,74	3,28	2,01	7,49	0,57	2,30
25	3mn9s762 ms	-2,33	-4,14	2,18	0,76	2,30	2,63	0,90

Phase Scope Wavelab:

		WAVELAB 2
Nº de Muestras	Tiempo de Posición	PhaseScope
1	619ms	1
2	10s644ms	1
3	21s644ms	1
4	30s636ms	1
5	44s485ms	1
6	49s974ms	1
7	55s98ms	1
8	57s526	1
9	1mn1s891ms	1
10	1mn10s817ms	1
11	1mn24s423ms	1
12	1mn32s656ms	1
13	1mn39s910ms	1
14	1mn42s590ms	1
15	1mn56s569ms	1
16	2mn6s929ms	1
17	2mn14s230ms	1
18	2mn20s276ms	1
19	2mn27s838ms	1
20	2mn35s943ms	1
21	2mn39s812ms	1
22	2mn52s236ms	1
23	3mn2s707ms	1
24	3mn6s642ms	1
25	3mn9s762ms	1

TT Dynamic Range Algorithmix:

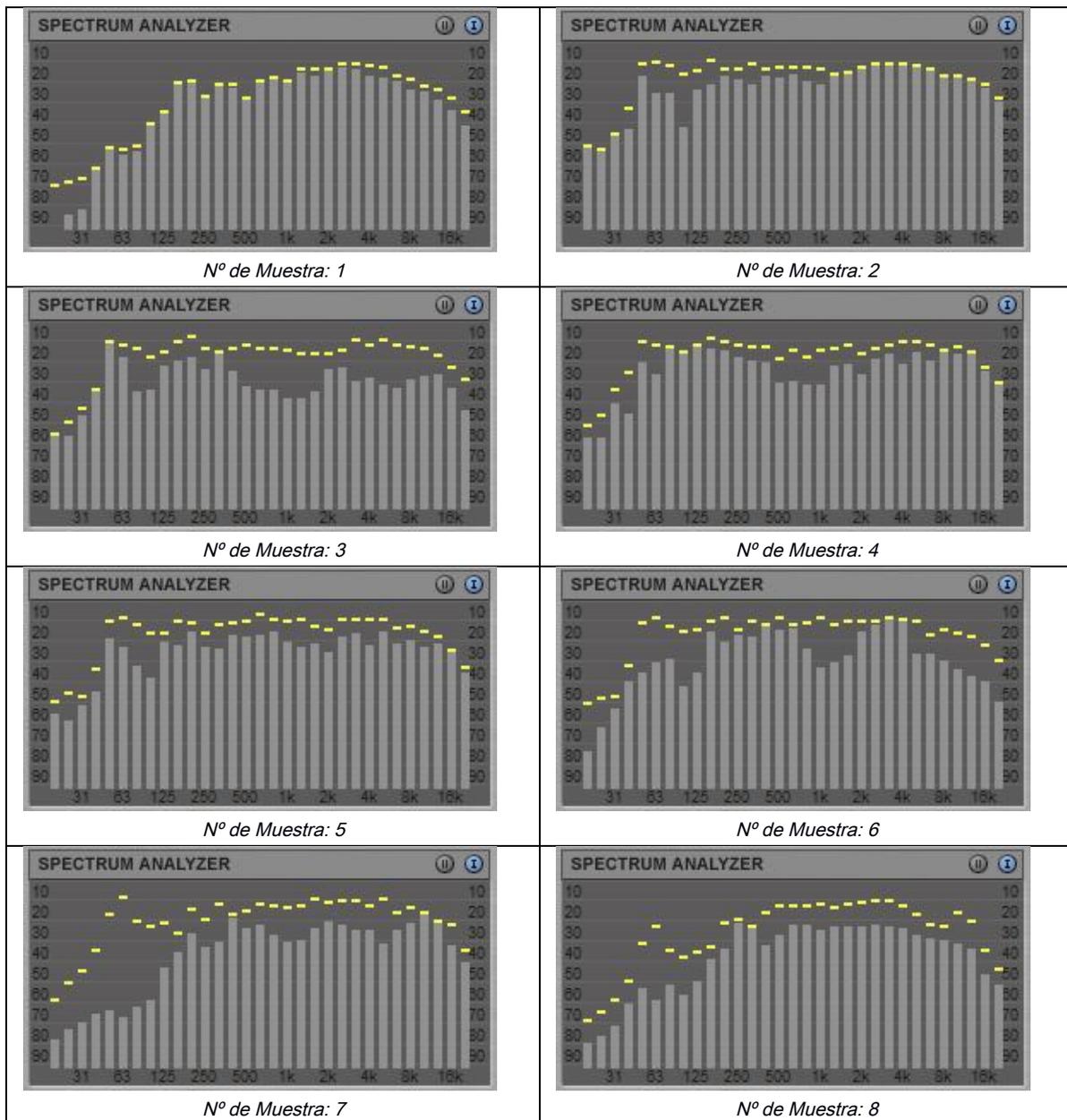
TT DYNAMIC RANGE ALGORITHMIX				
Nº de Muestras	Tiempo de Posición	TT DynamicCorrelation	TT DynamicRange L	TT DynamicRange R
1	619ms	1	9,60	10,50
2	10s644ms	1	9,90	11,90
3	21s644ms	1	8,90	9,50
4	30s636ms	1	9,20	10,00
5	44s485ms	1	7,70	9,00
6	49s974ms	1	7,60	9,30
7	55s98ms	1	10,60	12,20
8	57s526	1	11,10	12,40
9	1mn1s891ms	1	7,50	8,40
10	1mn10s817ms	1	9,60	9,90
11	1mn24s423ms	1	8,70	10,00
12	1mn32s656ms	1	5,20	8,10
13	1mn39s910ms	1	10,50	11,70
14	1mn42s590ms	1	12,70	13,80
15	1mn56s569ms	1	8,40	9,20
16	2mn6s929ms	1	8,30	9,60
17	2mn14s230ms	1	7,60	8,90
18	2mn20s276ms	1	7,80	9,00
19	2mn27s838ms	1	7,70	9,20
20	2mn35s943ms	1	10,00	11,20
21	2mn39s812ms	1	9,20	10,10
22	2mn52s236ms	1	12,40	13,30
23	3mn2s707ms	1	9,30	9,60
24	3mn6s642ms	1	8,40	11,70
25	3mn9s762ms	1	10,20	9,40

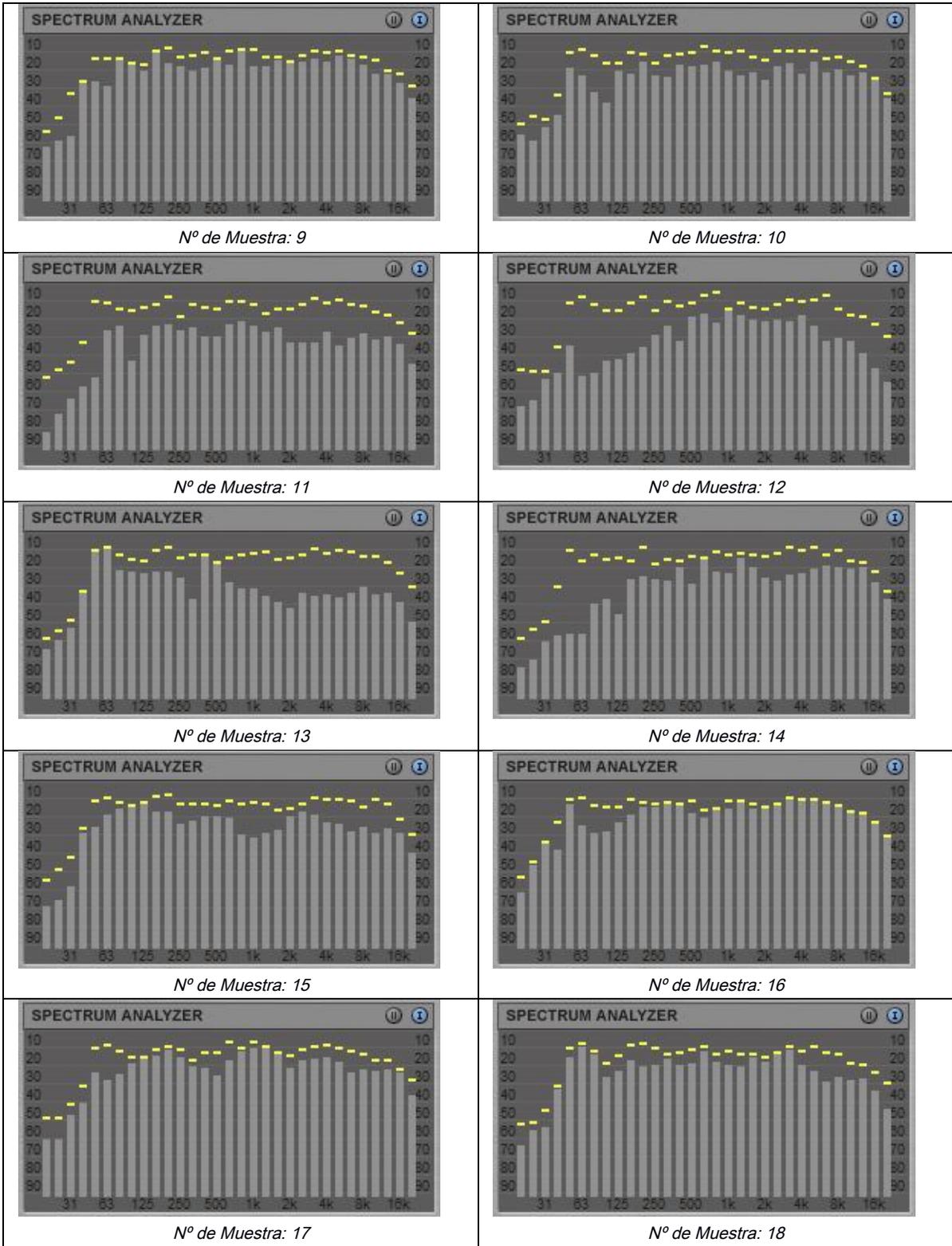
Meter Roger Nichols Digital:

		ROGER NICHOLS DIGITAL			
Nº de Muestras	Tiempo de Posición	IXL Level Meter Peak		IXL Level Meter RMS	
		L	R	L	R
1	619ms	12,50	12,50	-3,98	-8,50
2	10s644ms	13,10	12,80	4,94	4,34
3	21s644ms	12,80	13,00	6,96	6,01
4	30s636ms	13,00	13,00	6,66	5,40
5	44s485ms	13,00	12,80	6,95	5,78
6	49s974ms	12,70	12,80	7,57	6,32
7	55s98ms	12,90	12,80	7,57	6,32
8	57s526	12,90	12,80	7,57	6,32
9	1mn1s891ms	12,90	12,80	7,06	6,14
10	1mn10s817ms	13,00	12,90	7,06	6,38
11	1mn24s423ms	13,00	12,90	6,92	5,80
12	1mn32s656ms	12,90	13,20	9,39	7,12
13	1mn39s910ms	12,90	13,20	9,39	7,12
14	1mn42s590ms	12,90	13,10	9,16	6,92
15	1mn56s569ms	13,00	12,90	6,07	4,80
16	2mn6s929ms	13,00	12,80	6,86	6,07
17	2mn14s230ms	13,00	12,90	7,09	6,07
18	2mn20s276ms	13,00	12,90	7,40	6,27
19	2mn27s838ms	12,90	12,80	7,47	6,34
20	2mn35s943ms	13,00	12,90	5,90	4,65
21	2mn39s812ms	13,00	12,80	5,87	5,03
22	2mn52s236ms	13,00	12,90	6,71	6,33
23	3mn2s707ms	12,90	12,80	5,45	4,85
24	3mn6s642ms	12,60	12,80	5,45	3,79
25	3mn9s762ms	11,70	12,80	5,45	1,38

Parámetro Altura:

Las 25 muestras del análisis de espectro en 1/3 de Octava, ordenadas correlativa al tiempo de posición ya escrito (Figura 44):





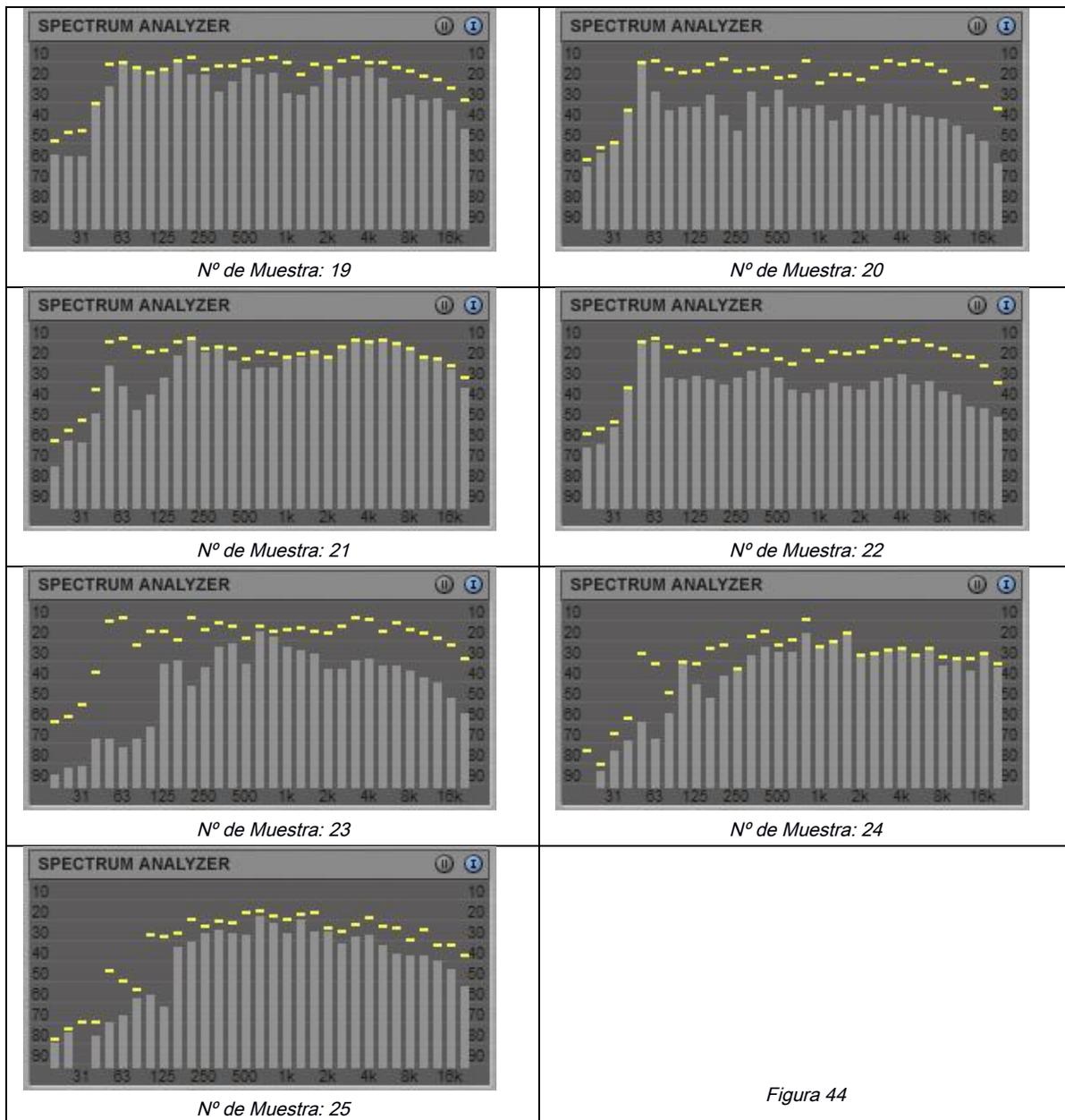
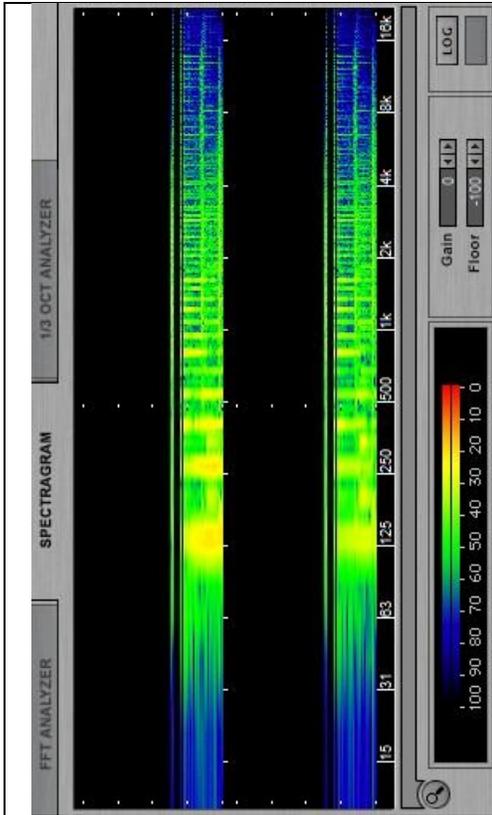


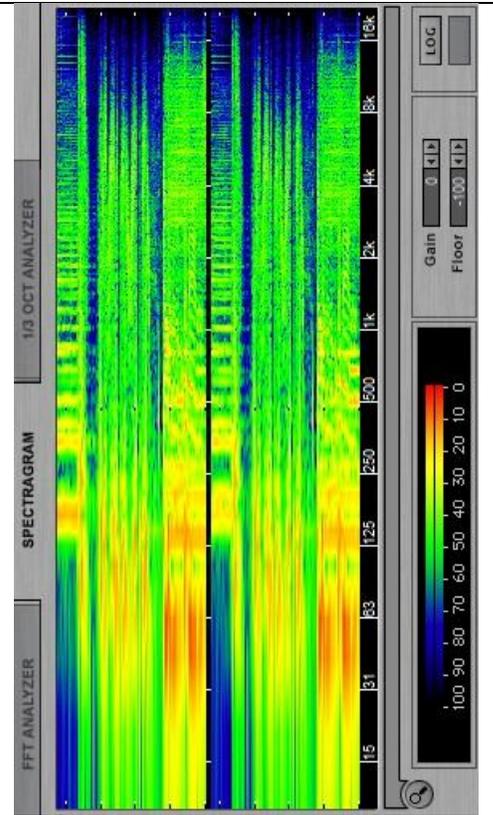
Figura 44

Parámetro Timbre:

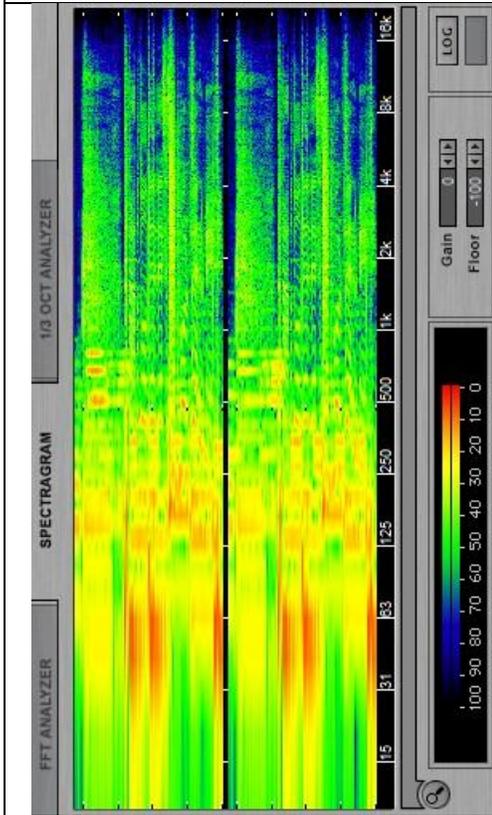
Las 25 muestras del análisis de espectrograma, ordenadas correlativa al tiempo de posición ya escrito (Figura 45):



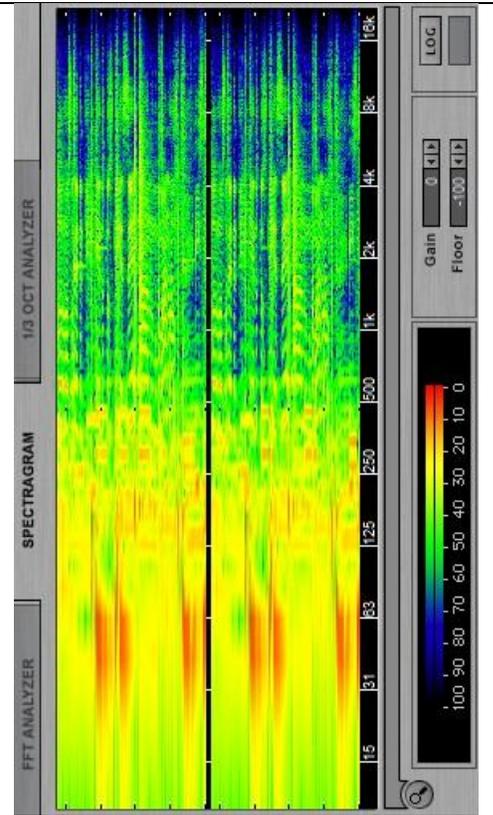
Nº de Muestra: 1



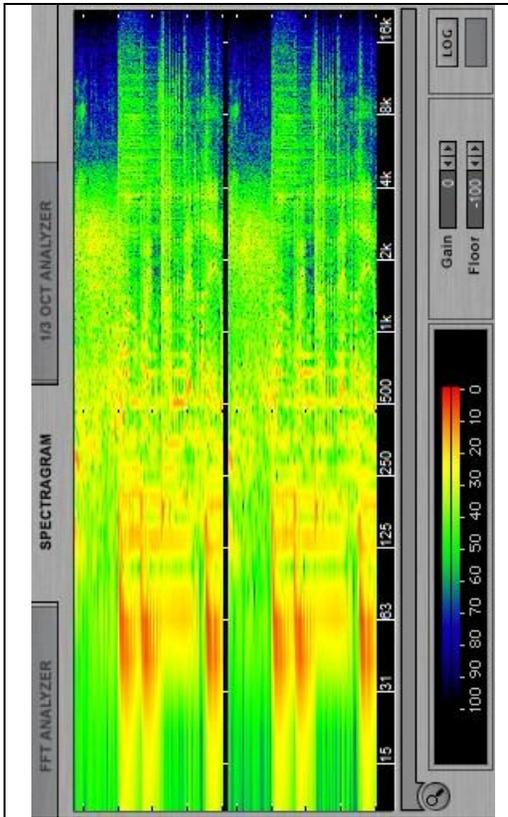
Nº de Muestra: 2



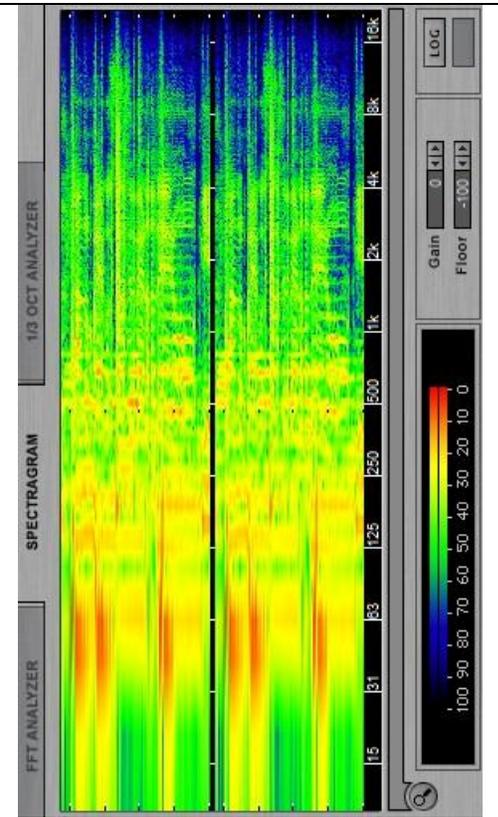
Nº de Muestra: 3



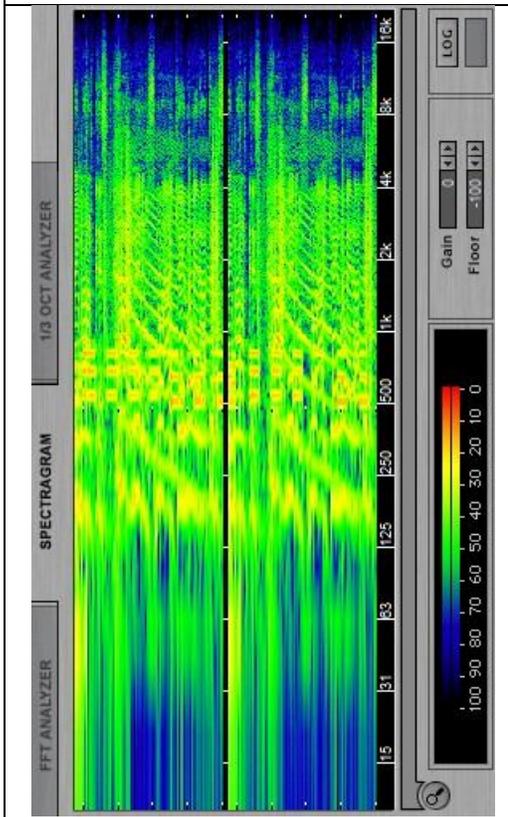
Nº de Muestra: 4



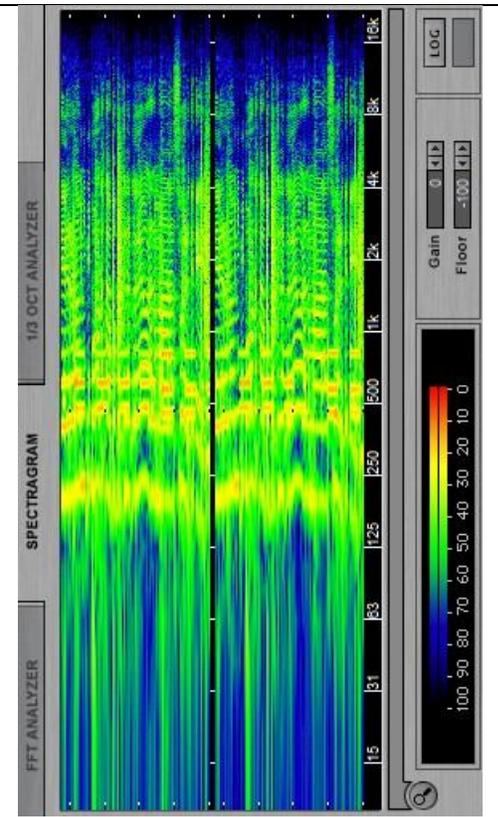
Nº de Muestra: 5



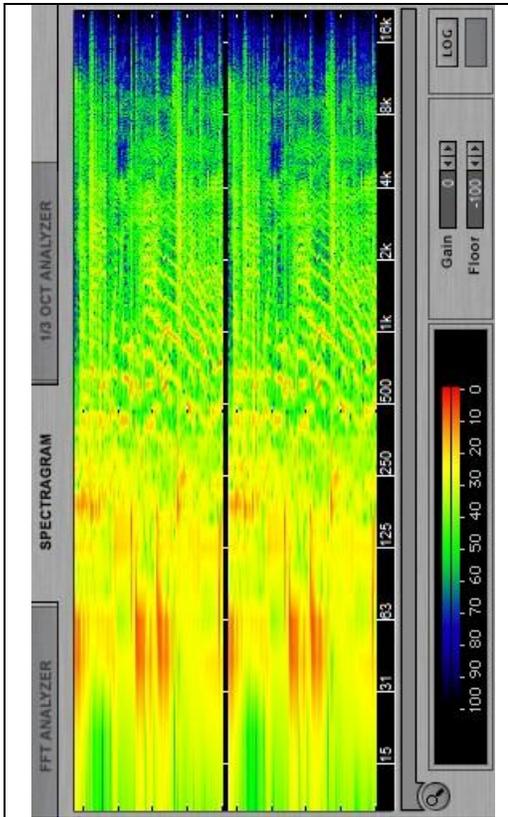
Nº de Muestra: 6



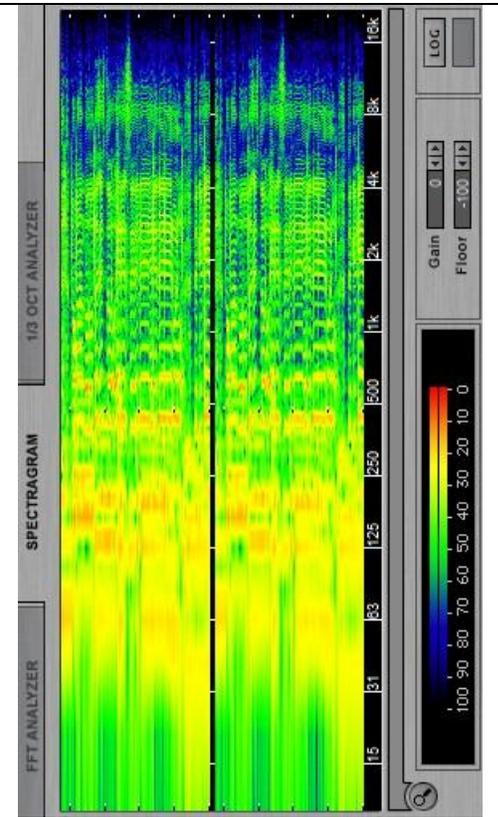
Nº de Muestra: 7



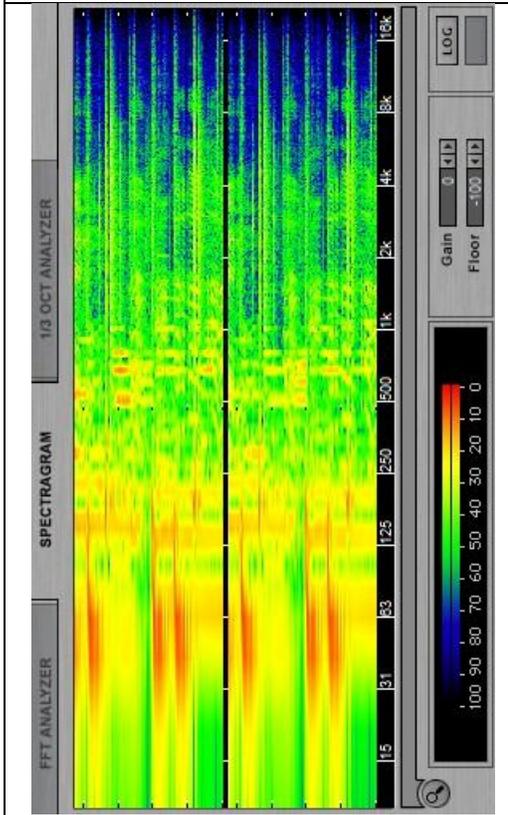
Nº de Muestra: 8



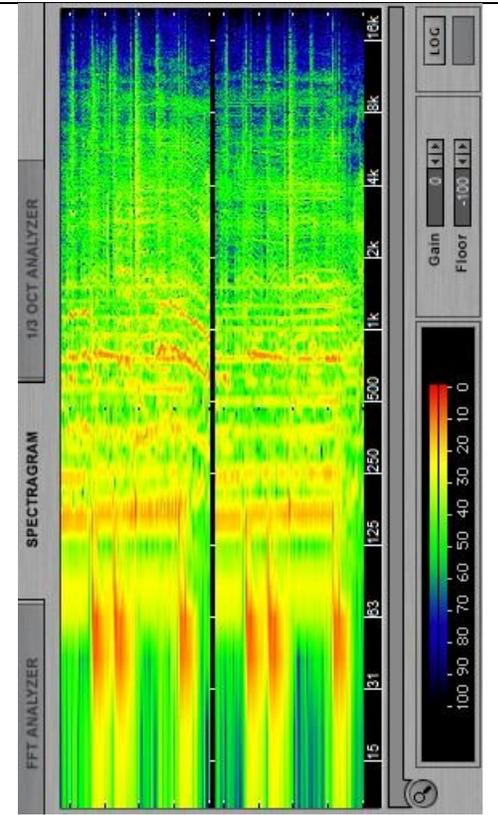
Nº de Muestra: 9



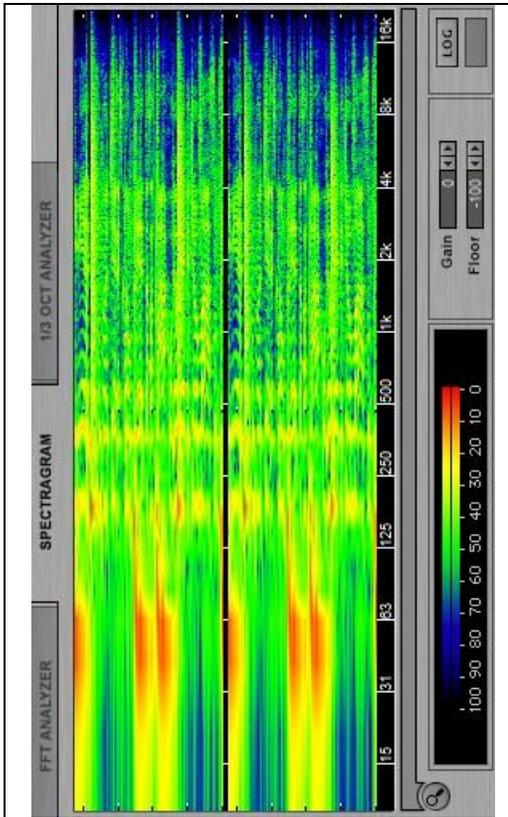
Nº de Muestra: 10



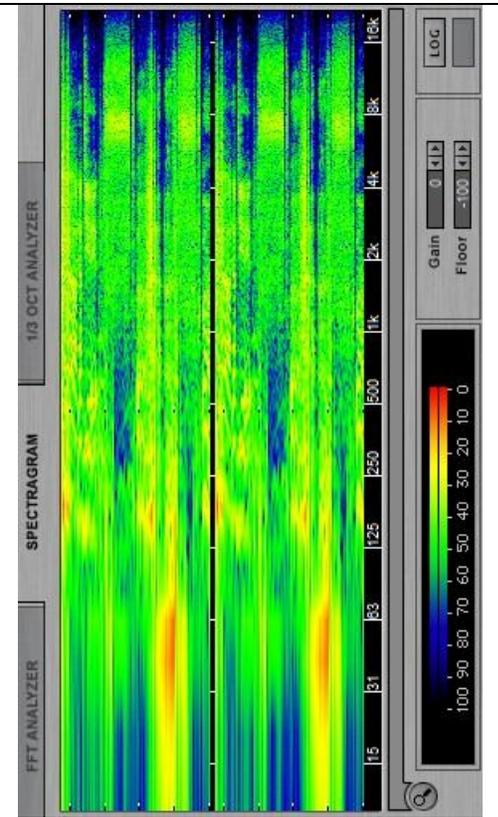
Nº de Muestra: 11



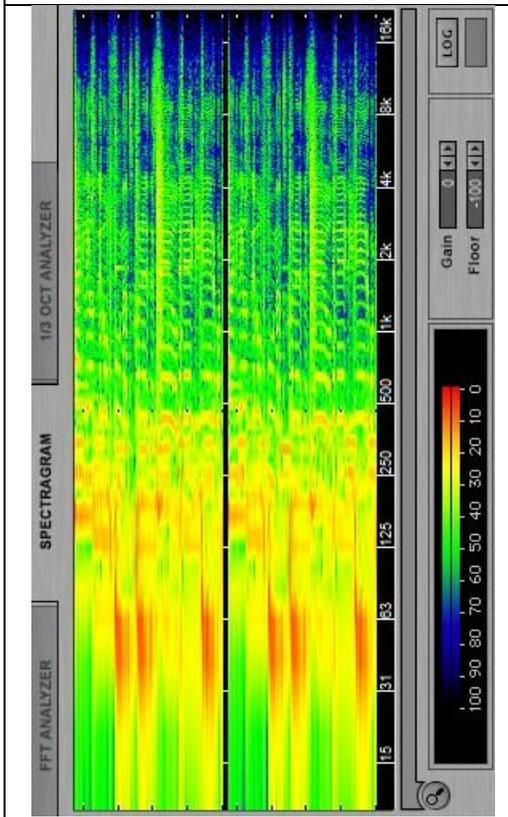
Nº de Muestra: 12



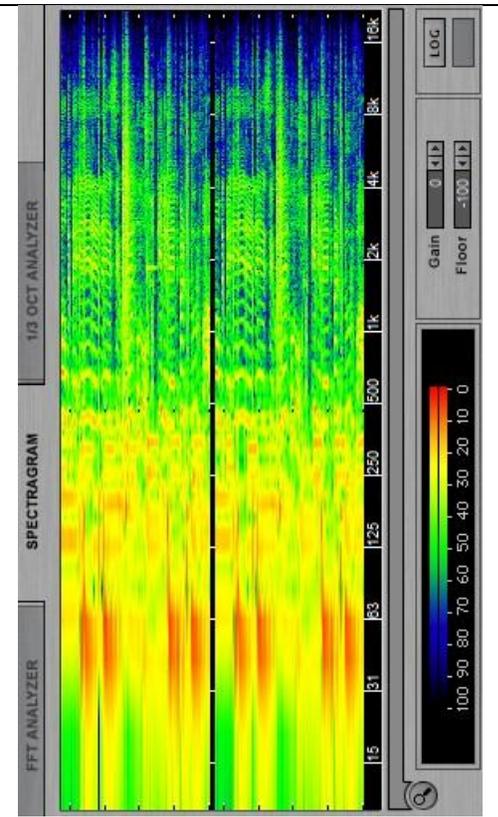
Nº de Muestra: 13



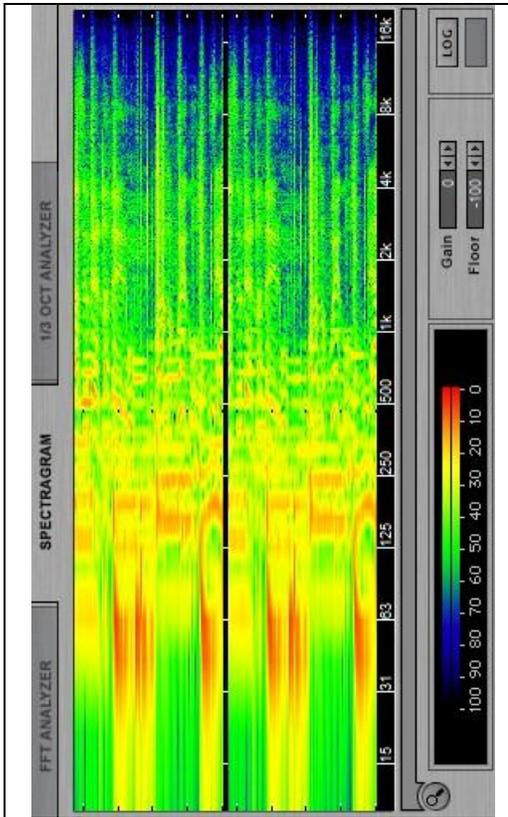
Nº de Muestra: 14



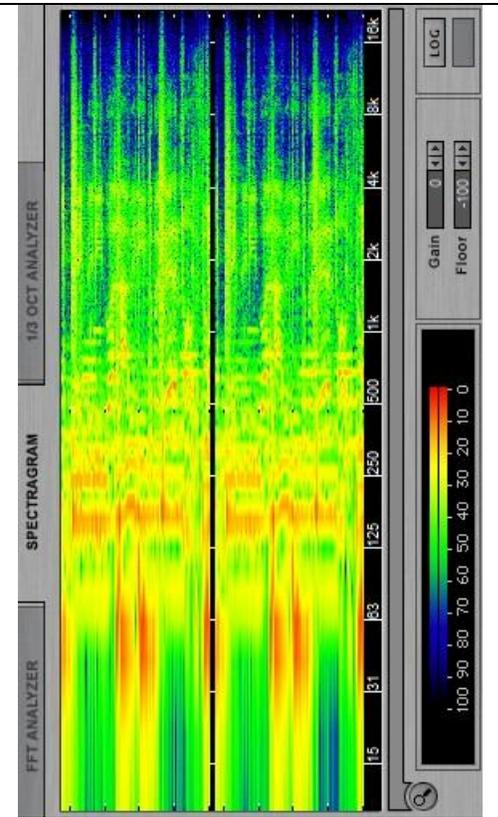
Nº de Muestra: 15



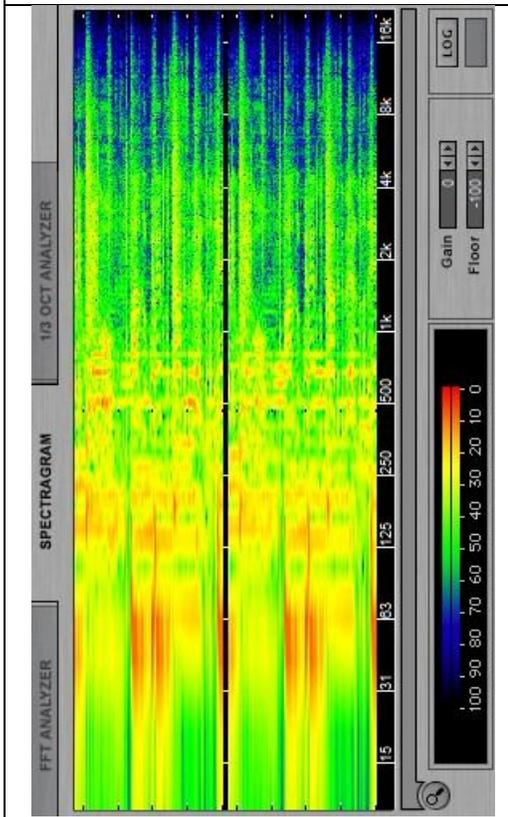
Nº de Muestra: 16



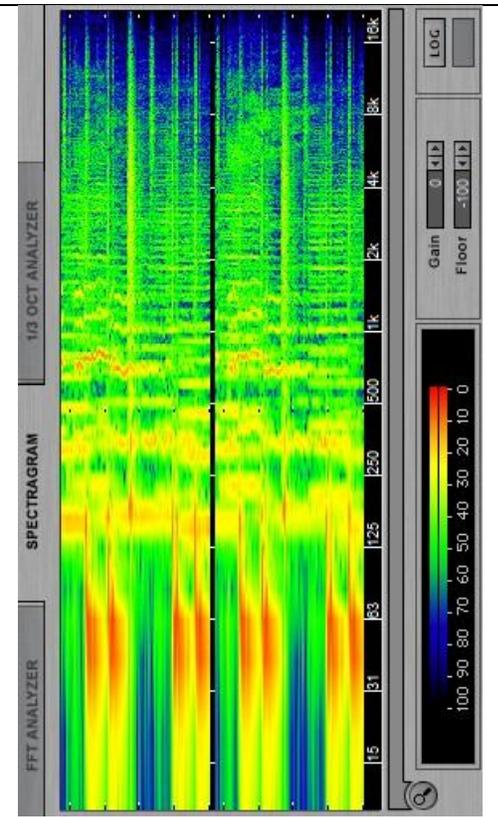
Nº de Muestra: 17



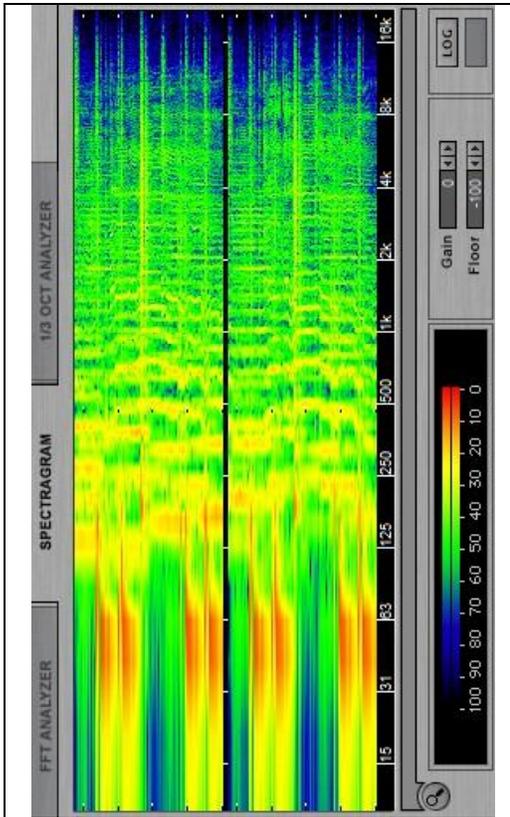
Nº de Muestra: 18



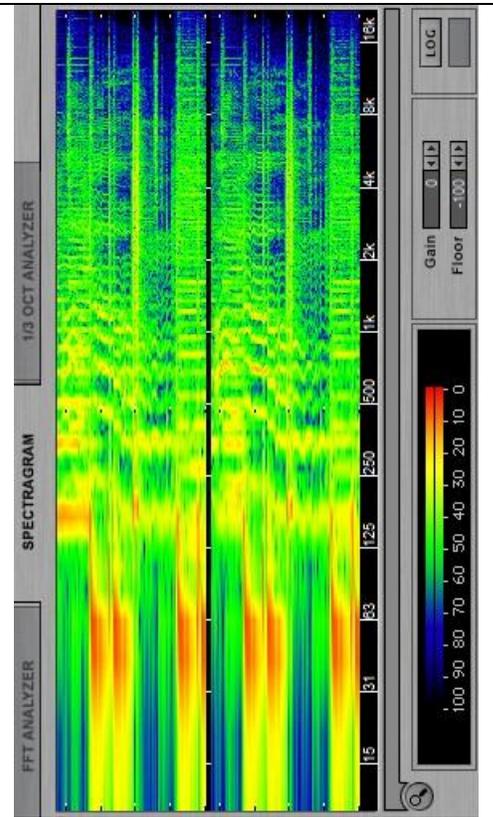
Nº de Muestra: 19



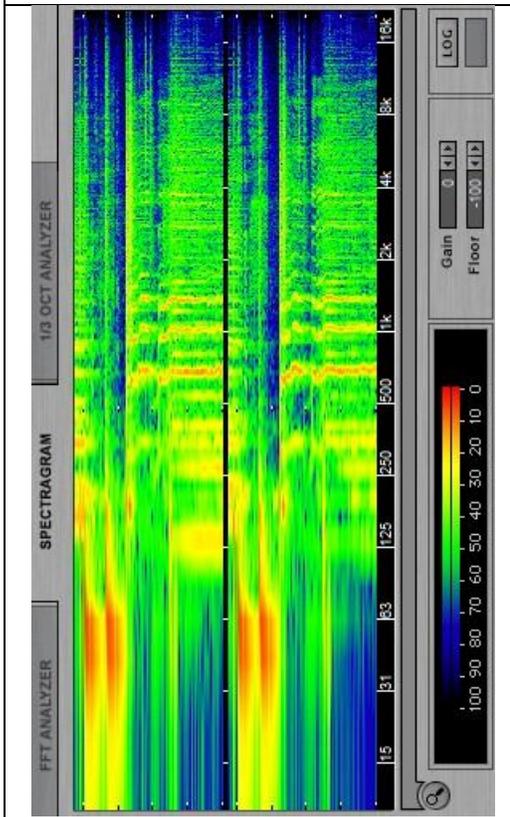
Nº de Muestra: 20



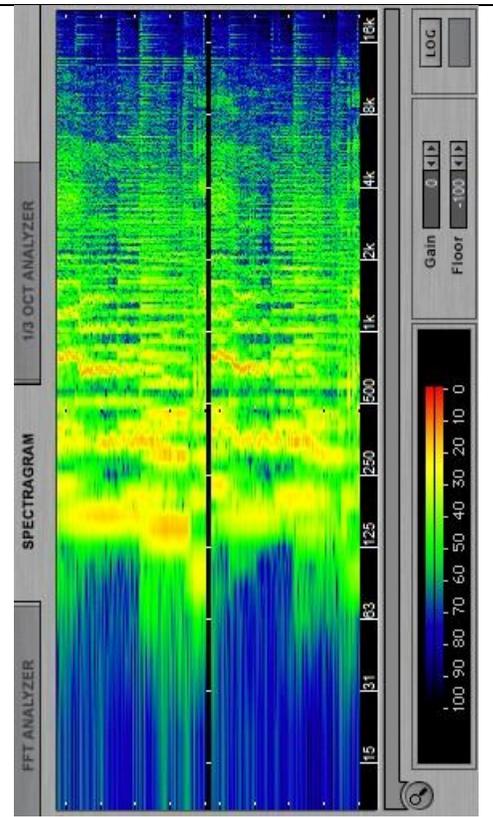
Nº de Muestra: 21



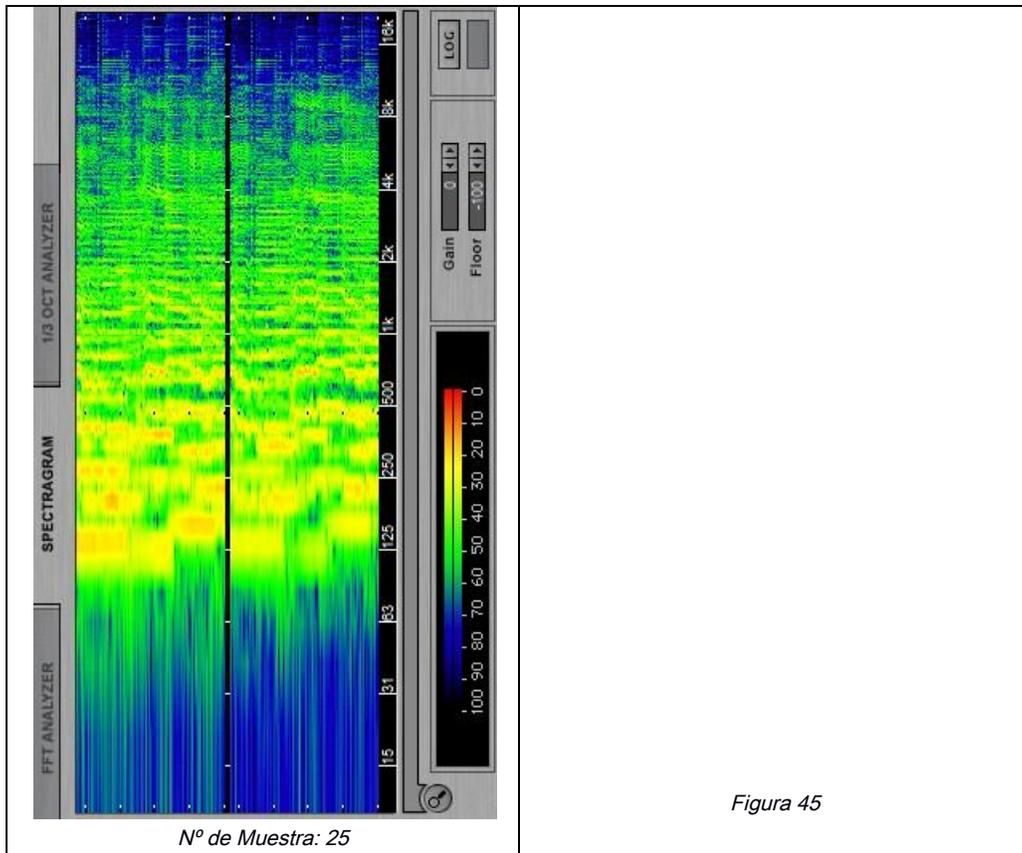
Nº de Muestra: 22



Nº de Muestra: 23



Nº de Muestra: 24



B) Parámetros Cualitativos:

Forma Musical:

A continuación la Forma Musical de “El Juego Verdadero”. Incluye los compases, y un Código Guía.

Tiro de Gracia – El Juego Verdadero (1997)		Forma Código Guía
<p>Introducción.</p>	<p>INTRODUCCION (4 Compases)</p>	<p>F01</p>
<p>Cuando el juego se hace verdadero, cuando el juego, se hace verdadero el juego (el juego!), cuando el juego se hace verdadero, bienvenido al laberinto eterno de fuego.</p>	<p>A (4 Compases 4/4)</p>	<p>F02</p>
<p>Trato de desenvolverme entre tanto sueño y vida no encuentro salida, el clima golpea mi cara mi carácter se hace maña, cada vez que el juego es verdadero, dejo de lado los sentimientos que sean humanos, ni siquiera dan la mano a quienes les van ganando caras influyentes, despliegue de una experiencia, herederos caras vemos, corazones no sabemos, cuando el juego se hace verdadero, te quemas con un fuego que juega contigo como un muñeco.</p>	<p>A' (9 Compases 4/4)</p>	<p>F03</p>
<p>Cuando el juego se hace verdadero, cuando el juego, se hace verdadero el juego (el juego!), cuando el juego se hace verdadero, bienvenido al laberinto eterno de fuego.</p>	<p>A (4 Compases 4/4)</p>	<p>F04</p>
<p>Día martes (Jaaa!), menos mal que no era 13, pero no me importa porque no creo en la mala suerte, así que, me levante y decidí participar en el juego pero (Jaaa!) sin dejar de lado lo verdadero, cuando el juego se hace verdadero, dentro de lo que tu llamas la realidad, podrías comportarte como un animal, cuando de esto eres el heredero, te quemas con</p>	<p>A'' (8 Compases 4/4)</p>	<p>F05</p>
<p>un fuego muy violento, Hey!!</p>	<p>A (4 Compases 4/4)</p>	<p>F06</p>

<p>Cuando el juego se hace verdadero, cuando el juego, se hace verdadero el juego (el juego!), cuando el juego se hace verdadero, bienvenido al laberinto eterno de fuego.</p>	<p>Interludio (4 Compases 4/4)</p>	<p>F07</p>
<p>Como jugando en el juego verdadero, como jugando en aquel juego verdadero (Vamos bestia latino!, vamos!)</p>	<p>A''' (4 Compases 4/4)</p>	<p>F08</p>
<p>Así que pude ver a través del comportamiento, como es que yo me acaparaba de todos los sentimientos, noches completas bajo el techo más oscuro de la calle. Así...</p>	<p>A'''' (11 Compases 4/4)</p>	<p>F09</p>
<p>No me conozco ni yo mismo y te voy a conocer a ti, sin embargo me conformo con la actitud más pura, la cura de todo mal el compromiso más real, una cosa es interés, la otra amistad, en serio... Ojala que no te confundas con el deseo de dinero que perturba como lo que abunda en la justicia cuando se sabe que es corrompida, profunda, herida, y yo me doy cuenta solo, (jajaja), que tonto fui al no creer en ese juego, que me perturba y que me desvía de este largo y gran sendero. Bienvenido al laberinto eterno.</p>	<p>A (4 Compases 4/4)</p>	<p>F10</p>
<p>Cuando el juego se hace verdadero, cuando el juego, se hace verdadero el juego (el juego!), cuando el juego se hace verdadero, bienvenido al laberinto eterno de fuego.</p>	<p>A (4 Compases 4/4)</p>	<p>F11</p>
<p>Cuando el juego se hace verdadero, cuando el juego, se hace verdadero el juego (el juego!), cuando el juego se hace verdadero, bienvenido al laberinto eterno de fuego.</p>	<p>CODA (15 Compases 4/4 + 1 Compás de 2/4)*</p>	<p>F12</p>

*Coda puede ser visto como 15 compases de 4/4 y uno de 2/4. También es válido decir que consta en 16 compases de 4/4 con el último compás eliminado desde el tercer tiempo.

En la siguiente tabla aparecerá la Forma y los Código Guía para poder citar el espacio temporal de los eventos donde fueron percibidos.

Código Guía	Forma	Términos Informales
F01	Introducción	Intro
F02	A	Coro
F03	A'	Estrofa 1
F04	A	Coro
F05	A''	Estrofa 2
F06	A	Coro
F07	Interludio	Interludio
F08	A'''	Estrofa 3
F09	A''''	Estrofa 4
F10	A	Coro
F11	A	Coro
F12	Coda	Outro

Parámetro Duración:

Tempo	95 BPM Constantes
Compases	4+4+9+4+8+4+4+4+11+4+4+15 = 75 Compases de 4/4 1 = 1 Compás de 2/4 Total= 76 Compases

Parámetro Timbre:

En la siguiente tabla aparecerán los sonidos percibidos durante la canción, y además cada sonido incluye un Código Guía para poder distinguirlos.

Listado:

Nº Sonido	Código Guía	Sub-Código	Instrumentos	Sub-Instrumentos
1	S01		Cello VST o Sintetizador Ataque Lento R	No Aplica
2	S02		Cello VST o Sintetizador L	
3	S03		Sonido 1 (Efecto similar a Percusión Invertida Mono)(Ubicado en F01)	
4	S04		Beat Bombo Caja Ecuilizados Mono	
5	S05		Teclado 1 Clavecín, VST o Sintetizador Mono	
6	S06		Sonido 2 (Efecto Scratch Mono)	
7	S07		Voz Principal (C)	
8	S08		Voces Coro Estéreo	
9	S09		Voces Coro 1 y 2 Mono	
10	S10		Bajo Eléctrico	
11	S11		Teclado 2 Trémolo Paneado Estéreo	
12	S12		Sonido 3 Estéreo (Efecto Voz Inhalando Invertida) (Ubicado en F08)	
13	S13		Sonido 4 (Efecto Estéreo S/I) (Ubicado en F03, F05 y F09)	
14	S14		Sonido 5 Caja R (Ubicado en F05)	
15	S15		Guitarra Eléctrica L	
Grupo de Sonidos	S16		Batería Stereo	
16		S16A		HH Mono
17		S16B		Caja Mono
18		S16C		Bombo
19		S16D		Crash L

Parámetro Altura:

En la siguiente tabla aparecerán los grupos creados para el análisis auditivo espectral de frecuencia.

Código Guía	Grupos	Espectro Frecuencial
G01	Teclados (Estéreo)	205Hz - 14.000 Hz
G02	Sonidos (Estéreo)	50Hz - 9.134Hz
G03	Beat Bombo Caja	477Hz - 9.522Hz
G04	Voz Principal (Mono)	480Hz - 7.800Hz
G05	Voces (Estéreo)	578Hz - 11.700Hz
G06	Bajo Eléctrico (Mono)	120Hz - 470Hz
G07	Guitarra Eléctrica (Estéreo)	1575Hz - 6.780Hz
G08	Sonido Caja (Estéreo)	485Hz - 3.296Hz
G09	Batería	42Hz - 19.000Hz
Espectro Frecuencia Total :		42Hz - 19.000 Hz

Parámetro Intensidad:

En la siguiente imagen aparecerán los sonidos distribuidos en el espacio L y R de la mezcla según el análisis auditivo. (Figura 46)

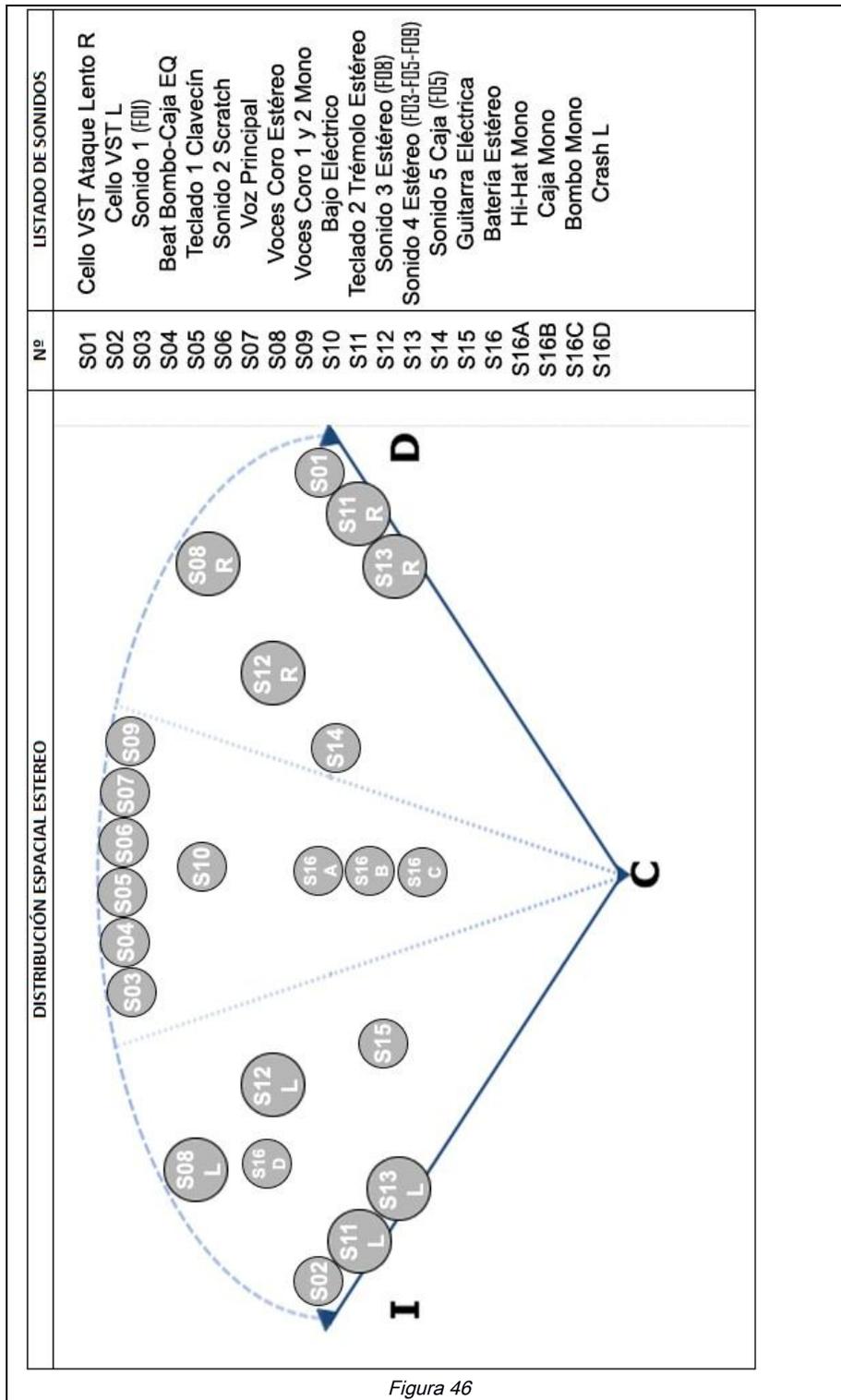
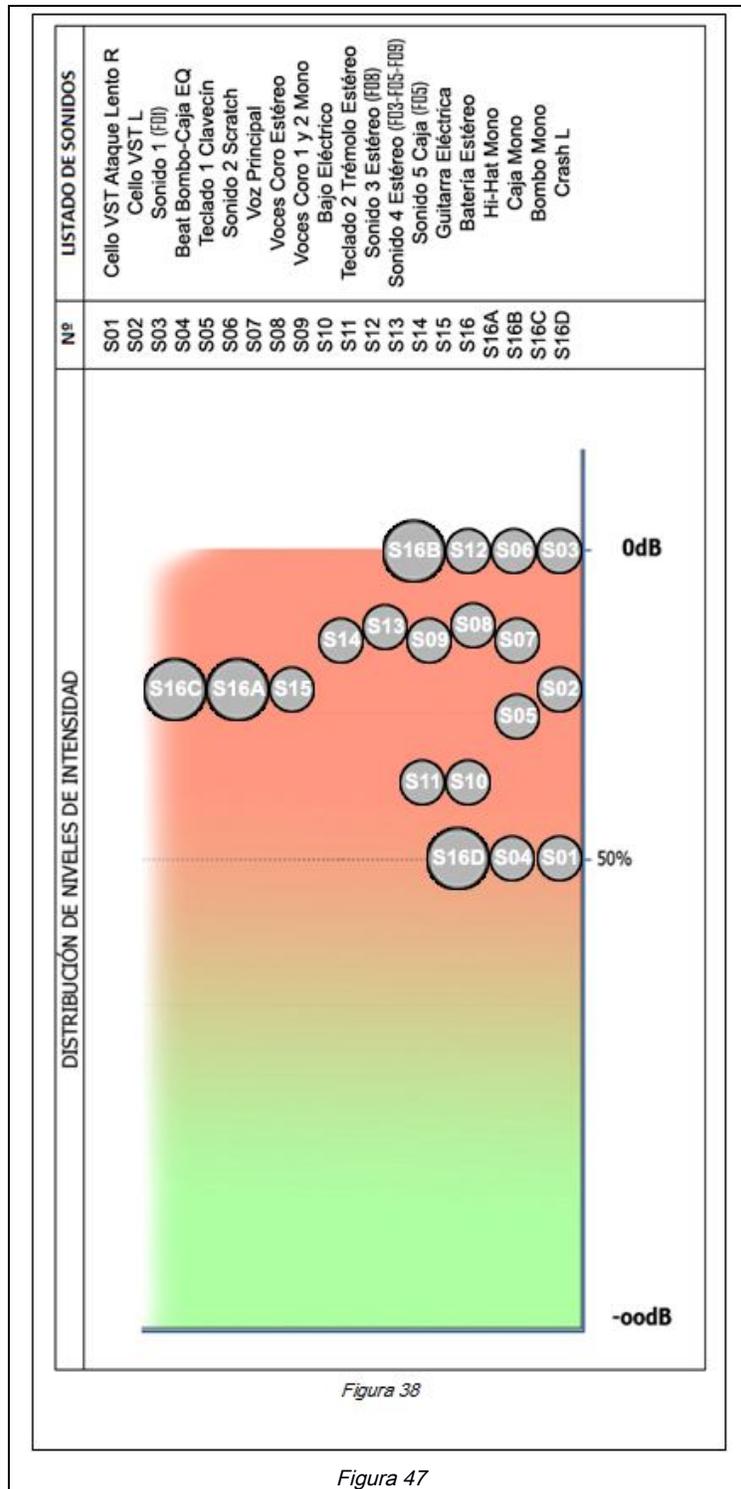


Figura 46

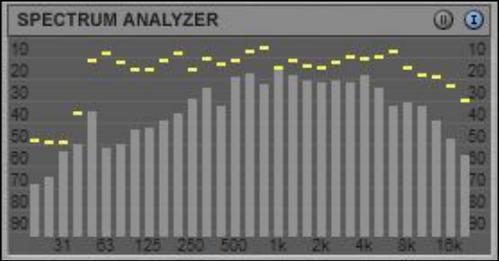
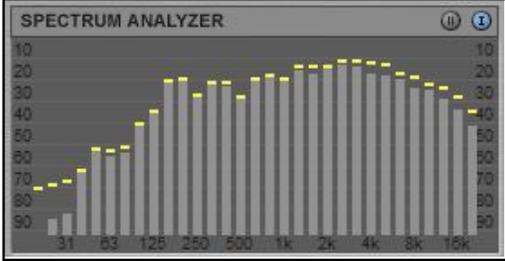
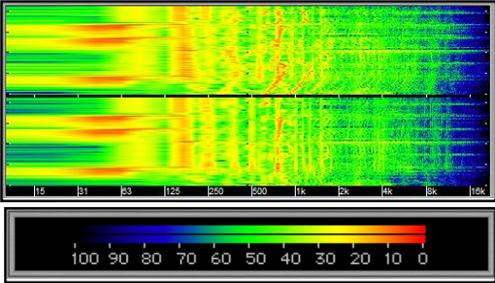
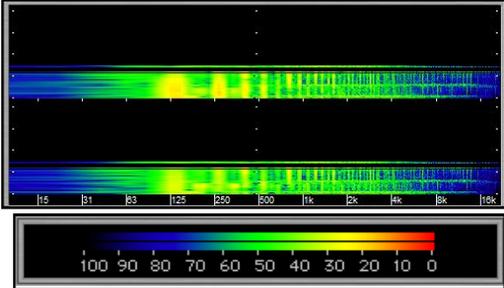
A continuación aparecerán los sonidos percibidos distribuidos, según niveles de intensidad. (Figura 47)



ÍTEM 4: SUMARIO

A continuación se incluye el sumario del análisis de “El Juego Verdadero”, en la siguiente hoja.

SUMARIO			
ITEMS	Nº	CONTENIDO	INFORMACION
ITEM 01: ANTECEDENTES	1	Nombre de Álbum o Pista de Audio.	El Juego Verdadero
	2	Nombre Artista o Banda.	Tiro de Gracia
	3	Carátula.	
	4	Sello Discográfico y año de Publicación.	EMI Odeón, 1997
	5	Productor Musical e Ingeniero de Sonido.	SALAZAR/CABARRO/LOAIZA/CINTOLESI
	6	Duración Total del Álbum o Pista de Audio.	3:12
ITEM 02: FORMATO Y CONVERSION DE PISTAS	7	Duración Promedio de Pistas de Audio.	3:12
	8	Pista(s) de Audio más Representativas.	Track 01: El Juego Verdadero.
ITEM 03a: PARAMETROS CUANTITATIVOS	9	Análisis Global	Peaks: -0,87(R-L), RMS Máx: -3,32(R-L), Clipping: 0
	10	Formato Analizado.	Wave: 44.1 kHz, 16 bits
	11	Valores Peaks Máximos R y L Capturados.	-1,02(R) y -0,8 (L)
	12	Valores Peaks Mínimos R y L Capturados.	-5,57(R) y -8,5 (L)
	13	Valores RMS Máximos R y L Capturados.	8,36(R) y 6,45 (L)
	14	Valores RMS Mínimos R y L Capturados.	-5,85(R) y -9,96 (L)
	15	Promedio Peaks.	-1,86(R-L)
	16	Promedio RMS.	4,36 (R - L)
	17	Clipping Totales.	0 Clipping
	18	Promedio de Clipping por Pista de Audio.	N/A
	19	Rango Dinámico Máximo.	12,7(R) y 13,8 (L)

	20	Rango Dinámico Mínimo.	5,2(R) y 8,1 (L)	
	21	Rango Dinámico Promedio.	9,72	
	22	Total de Capturas de Pistas Desfasadas.	Ninguna	
	23	Promedio de Capturas de Pistas Desfasadas por Tracks de Álbum.	N/A	
	24	Muestra de Espectro Frecuencial de Pistas Representativas (Nivel Máximo de Pista).		
	25	Muestra de Espectro Frecuencial de Pistas Representativas (Nivel Mínimo de Pista).		
	26	Espectrograma de Pistas Representativas (Nivel Máximo de Pista).		
	27	Espectrograma de Pistas Representativas (Nivel Mínimo de Pista).		
	ITEM 03b: PARAMETROS CUALITATIVOS			
	28	Tempo más Rápido*.	95 BPM Constantes	
29	Tempo más Lento*.	N/A		
30	Promedio de Tempo.	N/A		
31	Cantidad Máxima de Timbres o Sonidos Percibidos.	19 Sonidos		
32	Cantidad Mínima de Timbres o Sonidos Percibidos.	N/A		
33	Promedio de Cantidad de Timbres por	N/A		

3	Pista de Audio.																																											
3																																												
4	Espectro de Frecuencia Máximo Percibido.	19.000 Hz																																										
3																																												
5	Espectro de Frecuencia Mínimo Percibido.	42 Hz																																										
3 6	Distribución Estéreo de Pistas más Representativas.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LISTADO DE SONIDOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S01</td><td>Cello VST Alaque Lento R</td></tr> <tr><td>S02</td><td>Cello VST L</td></tr> <tr><td>S03</td><td>Sonido 1 (R)</td></tr> <tr><td>S04</td><td>Beat Bombo-Caja EQ</td></tr> <tr><td>S05</td><td>Teclado 1 Clavecín</td></tr> <tr><td>S06</td><td>Sonido 2 Scratch</td></tr> <tr><td>S07</td><td>Voz Principal</td></tr> <tr><td>S08</td><td>Voces Coro Estéreo</td></tr> <tr><td>S09</td><td>Voces Coro 1 y 2 Mono</td></tr> <tr><td>S10</td><td>Bajo Eléctrico</td></tr> <tr><td>S11</td><td>Teclado 2 Trémolo Estéreo</td></tr> <tr><td>S12</td><td>Sonido 3 Estéreo (R)</td></tr> <tr><td>S13</td><td>Sonido 4 Estéreo (R, (R), (R))</td></tr> <tr><td>S14</td><td>Sonido 5 Caja (R)</td></tr> <tr><td>S15</td><td>Guitarra Eléctrica</td></tr> <tr><td>S16</td><td>Batería Estéreo</td></tr> <tr><td>S16A</td><td>Hi-Hat Mono</td></tr> <tr><td>S16B</td><td>Caja Mono</td></tr> <tr><td>S16C</td><td>Bombo Mono</td></tr> <tr><td>S16D</td><td>Crash L</td></tr> </tbody> </table> <p>DISTRIBUCIÓN ESPACIAL ESTEREO</p>	LISTADO DE SONIDOS		S01	Cello VST Alaque Lento R	S02	Cello VST L	S03	Sonido 1 (R)	S04	Beat Bombo-Caja EQ	S05	Teclado 1 Clavecín	S06	Sonido 2 Scratch	S07	Voz Principal	S08	Voces Coro Estéreo	S09	Voces Coro 1 y 2 Mono	S10	Bajo Eléctrico	S11	Teclado 2 Trémolo Estéreo	S12	Sonido 3 Estéreo (R)	S13	Sonido 4 Estéreo (R, (R), (R))	S14	Sonido 5 Caja (R)	S15	Guitarra Eléctrica	S16	Batería Estéreo	S16A	Hi-Hat Mono	S16B	Caja Mono	S16C	Bombo Mono	S16D	Crash L
LISTADO DE SONIDOS																																												
S01	Cello VST Alaque Lento R																																											
S02	Cello VST L																																											
S03	Sonido 1 (R)																																											
S04	Beat Bombo-Caja EQ																																											
S05	Teclado 1 Clavecín																																											
S06	Sonido 2 Scratch																																											
S07	Voz Principal																																											
S08	Voces Coro Estéreo																																											
S09	Voces Coro 1 y 2 Mono																																											
S10	Bajo Eléctrico																																											
S11	Teclado 2 Trémolo Estéreo																																											
S12	Sonido 3 Estéreo (R)																																											
S13	Sonido 4 Estéreo (R, (R), (R))																																											
S14	Sonido 5 Caja (R)																																											
S15	Guitarra Eléctrica																																											
S16	Batería Estéreo																																											
S16A	Hi-Hat Mono																																											
S16B	Caja Mono																																											
S16C	Bombo Mono																																											
S16D	Crash L																																											
3 7	Distribución de Nivel de Intensidad de Pistas más Representativas.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LISTADO DE SONIDOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S01</td><td>Cello VST Alaque Lento R</td></tr> <tr><td>S02</td><td>Cello VST L</td></tr> <tr><td>S03</td><td>Sonido 1 (R)</td></tr> <tr><td>S04</td><td>Beat Bombo-Caja EQ</td></tr> <tr><td>S05</td><td>Teclado 1 Clavecín</td></tr> <tr><td>S06</td><td>Sonido 2 Scratch</td></tr> <tr><td>S07</td><td>Voz Principal</td></tr> <tr><td>S08</td><td>Voces Coro Estéreo</td></tr> <tr><td>S09</td><td>Voces Coro 1 y 2 Mono</td></tr> <tr><td>S10</td><td>Bajo Eléctrico</td></tr> <tr><td>S11</td><td>Teclado 2 Trémolo Estéreo</td></tr> <tr><td>S12</td><td>Sonido 3 Estéreo (R)</td></tr> <tr><td>S13</td><td>Sonido 4 Estéreo (R, (R), (R))</td></tr> <tr><td>S14</td><td>Sonido 5 Caja (R)</td></tr> <tr><td>S15</td><td>Guitarra Eléctrica</td></tr> <tr><td>S16</td><td>Batería Estéreo</td></tr> <tr><td>S16A</td><td>Hi-Hat Mono</td></tr> <tr><td>S16B</td><td>Caja Mono</td></tr> <tr><td>S16C</td><td>Bombo Mono</td></tr> <tr><td>S16D</td><td>Crash L</td></tr> </tbody> </table> <p>DISTRIBUCIÓN DE NIVELES DE INTENSIDAD</p> <p>Figura 38</p>	LISTADO DE SONIDOS		S01	Cello VST Alaque Lento R	S02	Cello VST L	S03	Sonido 1 (R)	S04	Beat Bombo-Caja EQ	S05	Teclado 1 Clavecín	S06	Sonido 2 Scratch	S07	Voz Principal	S08	Voces Coro Estéreo	S09	Voces Coro 1 y 2 Mono	S10	Bajo Eléctrico	S11	Teclado 2 Trémolo Estéreo	S12	Sonido 3 Estéreo (R)	S13	Sonido 4 Estéreo (R, (R), (R))	S14	Sonido 5 Caja (R)	S15	Guitarra Eléctrica	S16	Batería Estéreo	S16A	Hi-Hat Mono	S16B	Caja Mono	S16C	Bombo Mono	S16D	Crash L
LISTADO DE SONIDOS																																												
S01	Cello VST Alaque Lento R																																											
S02	Cello VST L																																											
S03	Sonido 1 (R)																																											
S04	Beat Bombo-Caja EQ																																											
S05	Teclado 1 Clavecín																																											
S06	Sonido 2 Scratch																																											
S07	Voz Principal																																											
S08	Voces Coro Estéreo																																											
S09	Voces Coro 1 y 2 Mono																																											
S10	Bajo Eléctrico																																											
S11	Teclado 2 Trémolo Estéreo																																											
S12	Sonido 3 Estéreo (R)																																											
S13	Sonido 4 Estéreo (R, (R), (R))																																											
S14	Sonido 5 Caja (R)																																											
S15	Guitarra Eléctrica																																											
S16	Batería Estéreo																																											
S16A	Hi-Hat Mono																																											
S16B	Caja Mono																																											
S16C	Bombo Mono																																											
S16D	Crash L																																											

ÍTEM 5: CONCLUSIONES

En general, veo que los valores cuantitativos y cualitativos obtenidos, me pueden dar una perspectiva mucho más puntual acerca de este proyecto musical.

Errores generales no contiene, no hay presencia de ruidos digitales, además entre los valores Peak del análisis global y los valores Peak del análisis cuantitativo, me deja un margen de -0,8dB para evitar saturaciones, tanto amplificación analógicas como en las digitales, asegurando desde el Master un excelente producto. Considerando que no contiene errores, los Peaks están a un respetable margen distante a 0dB y teniendo un rango dinámico promedio de 9,72dB, el resultado sonoro sigue siendo “fuerte” y muy bien equilibrado. Un objetivo ideal de masterizadores.

La imagen de espectrograma muestra un flujo de energía bastante considerable entre los 0Hz y 16kHz, concentrándose entre los 15Hz y 500Hz (bajos y medios bajos). La imagen espectral en los niveles máximos considera una energía en los valores peaks de los 50Hz hasta los 20kHz, abarcando casi todo el espectro de frecuencia del audio digital 44.1kHz y 16 bits.

Los valores mínimos de energía tanto en el espectrograma como en la imagen espectral pasan a segundo plano, ya que la intención del proyecto está en comprimir la energía en los máximos niveles debido a su género.

Desde el análisis cualitativo, se observa un buen equilibrio en el espacio estéreo y la distribución de niveles sonoros es bastante comprimida, lo que perceptivamente, tiende a tener poco rango dinámico, ya que los sonidos se distribuyen desde el 50% lineal hasta el 100% (-0.87 dB). Esto no quiere decir que el trabajo esté mal ejecutado, más bien habla de un género musical con objetivos sonoros comprimidos, que no deja respiro a dinámicas como se puede ejemplificar en el jazz o en la música docta. Pues claro, las sensaciones y contextos son distintos.

A través de los resultados del análisis y el sumario final podemos efectuar muchas conclusiones, e incalculables perspectivas de la propuesta sonora. Finalmente cumple muy bien las expectativas generadas para un análisis.

Analizar esta canción muestra una tendencia clara a respetar la conservación de la captación acústica, no interpretándose en ruido digital. Sin embargo he visto casos de álbumes que contienen ruido desde el inicio de la primera pista hasta la última pista, como el "Californication" de "Red Hot Chili Peppers", lo cual me despierta la inquietud de que "Respetar Algún Estándar" no es lo primordial, pero falta mucha información como para poder efectuar este tipo de conclusiones. En especial si hoy en día las preproducciones o producciones musicales se hacen en Home Studio, donde las condiciones y conocimientos pueden ser más precarias.

CAPITULO V: Conclusiones

5.1.- Conclusiones en base a Objetivos.

Conclusión en base al Objetivo General:

De acuerdo al objetivo general, podría concluir que el método de análisis digital de características sonoras cumplió con las expectativas esperadas, ya que con los valores captados puedo emitir conclusiones de fundamentos técnicos. Además en la visión cualitativa logra describir en gráficos representativos los planos generales del proyecto musical.

El modelo analítico funciona, logra extraer información relevante tanto en masterización, mezcla y en algunos casos grabación. Se puede manejar un control de dinámica, intensidad, sonidos y otros valores casi sin tantear, aproximándose lo máximo posible desde todas las perspectivas de las características del sonido, tanto la visión psicoacústica, como la visión musical del concepto mencionado.

Este modelo analítico además se puede aplicar en alumnos de Música, Producción Musical o Ingeniería de Sonido que necesiten experimentar con los conceptos más rígidos de la producción musical, como la teoría del sonido en las dos perspectivas: psicoacústica y música, teorías de acústica, teorías de física y teorías de música.

Conclusión en base a Objetivos Específicos:

-Planteamiento de Modelo Analítico: Sin lugar a dudas, los parámetros del sonido son un buen concepto para aplicar un método de análisis, ya que cubre completamente todas las áreas básicas de la música, refiriéndome a la percepción psicoacústica y musical. El planteamiento del Modelo Analítico intenta extraer la máxima cantidad de información relevante de las pistas de audio, y logró el objetivo exitosamente.

-Procedimiento de Modelo Analítico: El procedimiento está bastante desarrollado y explicado como para aplicarlo en cualquier tipo de pista musical digitalizada, ya que intenta no dejar espacios vacíos de la información que podamos extraer en el análisis.

-Análisis Cuantitativo: En general fue el que más dio trabajo, pero no en la adquisición de datos, sino que en la transcripción de estos mismos, ya que con 25 muestras, más valores Peak, valores RMS, valores de Rango Dinámico, valores Fases y además duplicar el trabajo, por tratarse de pistas estéreo L y R, es algo extenso, pero muy interesante a la vez, ya que la observación minuciosa de cambios dinámicos agudiza el control y conocimiento de la pista de audio.

-Análisis Cualitativo: Cumplió y superó mis expectativas, ya que el desarrollo del análisis cualitativo es muy intuitivo, rápido e interesante en su

realización. Mantiene activo y agudo el oído, para un control exigente de valores. La ubicación espacial de la organización de los sonidos permite conocer el proyecto de forma visual, cosa que puede ser de guía para un proyecto de similares características o algún estudio comparativo estético.

Sin lugar a dudas la etapa más entretenida del análisis.

5.2.- Conclusiones en base al Modelo de Analítico Digital de Características Sonoras

El Modelo Analítico Digital de Características Sonoras cumple con extraer la información más relevante del audio y es ordenado en base al concepto “Sonido”, término que abarca desde una perspectiva global al análisis del álbum o pista de audio que se esté trabajando. Sin lugar a dudas la información extraída puede ser empleada como referencia para un nuevo proyecto musical, o también como elemento de estudio, ya que están todos los parámetros organizados según los conceptos psicoacústicos y musicales.

El problema se soluciona abarcando de manera global los parámetros, pero se puede ir más al detalle aún, trabajando con multipistas originales de audio, así, el comportamiento frecuencial sería individual por cada sonido. Sin embargo el

modelo analítico podría mantenerse con la misma estructura y se obtendrían mejores resultados.

5.3.- Conclusiones Generales

Como conclusión general puedo decir que el problema planteado sí es resuelto en su gran parte. ¿Qué condiciones técnicas posee un álbum musical masterizado? ¿Estas pueden ser medibles?

A partir de un concepto y parámetros macro del sonido puedo clasificar tanto sus condiciones o cualidades técnicas (parámetros Cuantitativos), como la estética (parámetros Cualitativos), desglosada en sub-ítems con cálculos realizados por software digitales y por captaciones auditivas, separando los sonidos por capas situándolos en los planos correspondientes. Por lo tanto sí fue posible medir sus condiciones técnicas.

¿Existe algún estándar?

Expertos ingenieros de sonido y productores musicales siguen un camino bastante similar en las producciones de álbumes, pero no hay un departamento ni un estándar claro. Vale considerar en este tema que en las normas ISO si

consideran algunos puntos para un álbum master (más que todo características físicas), sin embargo en las circunstancias actuales y en la bibliografía ya documentada no mencionan las normas como referencias. Nos podemos encontrar con muchas publicaciones de discos que han tenido que reeditarlos por su mala “calidad” sonora, o más claro aún, con ruidos digitales exagerados o masterizaciones deficientes para un equipo de música convencional (llámese radio, mini componente, reproductores de CD, reproductores MP3, etc.)

El punto no concluido es el siguiente:

En caso de que exista un estándar, en los proyectos creados en Chile ¿lo aplican?

Según lo antes mencionado, el estándar refiere en su mayor parte a las características físicas del master del álbum, sin embargo para poder concluir este punto tendría que existir un análisis del total o mayoría de las publicaciones de álbumes creadas en Chile como para poder emitir algún juicio objetivo. Para intentar responder esta pregunta no sería suficiente solucionarlo con una generalización por clasificaciones de géneros, fechas de publicación y condiciones de grabaciones, etc. Ya que no sería el camino más apropiado debido a la amplia variedad que puede poseer el comportamiento de un proyecto artístico (puedo considerar en este punto tanto a los compositores, músicos intérpretes, productores musicales, ingenieros de sonidos, etc.) u otros factores que puedan subjetivizar el estudio.

Sin embargo puedo concluir que en el Single analizado sí respeta las normas de la conservación del sonido (ya que no se detectó ruido en el análisis), lo que habla bien de un trabajo creado en Chile, pero queda abierta la pregunta ya que según mi perspectiva, falta información para poder emitir este tipo de conclusiones en el total de trabajos creados en Chile.

FUENTES

1.- Fuentes Bibliográficas:

Libros:

- Cordantonopulos, Vanesa. Curso de Teoría de la Música. Versión PDF 2002 por Fernández, Héctor.
- Cursos Dangun. Curso de Técnico de Sonido y Producción Musical. S/F.
- Davis, Gary; Jones, Ralph. Sound Reinforcement Handbook. Second Edition 1990.
- Everest, F. Alton. Master Handbook Of Acoustic. McGraw-Hill Fourth Edition 2001.
- Gervais, Rod. Home Recording Studio. U.S.A. 2011.
- Guevara Sanin, Juan Sebastián. Teoría de la Música. 2010.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill 1997. Colombia.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández-Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Cuarta Edición 2006.
- Herrera, Enric. Teoría Musical y Armonía Moderna, Vol. 1. S/F

- Katz, Bob. La Masterización del Audio. España 2002.
- Katz, Bob. The Art Of Mastering Audio. 2002 English Version.
- Katz, Bob. The Secret of Mastering Engineer. TC Electronics Edition.
- Latham, Alison. Diccionario de la música. Edición 2010, México.
- Mellado Ramírez, José Damián. Introducción a los Conceptos Fundamentales en la Acústica. S/F.
- Miyara, Federico. Acústica y Sistema de Sonido. UNR Editora Argentina 1999.
- Owsinski, Bobby. The Audio Mastering Handbook. Second Edition 2008.
- Owsinski, Bobby. The Mixing Engineers Handbook. 1999-2000 artistpro.com.
- Owsinski, Bobby. The Recording Engineers Handbook. 2005.
- Roederer, Juan. Acústica y Psicoacústica de la música. Buenos Aires 1997.
- Rumsey, Francis; McCormick, Tim. Introducción al Sonido y la Grabación. IORTV 1994
- Tamayo y Tamayo, Mario. Aprender a Investigar. Tercera Edición Corregida 1999.

Tesis:

- Espinosa Parra, Felipe Andrés. La Industria de la Música en Chile: Independientes y la Era Digital. Septiembre 2011.
- Garza Chávez, María Luisa. Un, Dos, Tres, Grabando... La producción discográfica en San Cristóbal de Las Casas. Septiembre 2002.
- Hernández Huerta, Adolfo. Reconocedor de Comandos de Voz del Náhuatl de una Comunidad de la Sierra Norte del Estado de Puebla. México 2007.
- Invernizzi Rojas, Rodrigo Alejandro. Evaluación y Propuesta de Preservación de una Colección de Registros Sonoros. Chile 2010.
- Monypenny García, Philip Andrew. Plan de Negocios para una Empresa Proveedora de Soluciones de Sonido. Chile, 2007.
- Nieto Crisóstomo, Omar. Diseño de un reconocedor de comandos de voz para el DSP TMS320C6711. México 2006. (Solo una de A14, A6)
- Sandoval Cofré, Aldo. Productora Conciencia: Propuesta de Producción Musical en la Región de Valparaíso. Chile 2010.
- Torres Osuna, Cristian Daniel. Particularidades y Proyecciones de Futuro de la Industria de la Música en el Siglo XXI: El Caso de la Industria Discográfica Mexicana. Madrid, 2012.

•Yáñez Guerrero, Natalia. El negocio de los músicos chilenos en la era digital.
Octubre 2010.

Manuales:

•Eargle, John; JBL. Manual de Referencia para el diseño de Sistemas de Sonido.
Versión en Español, Enero 1999.

•Roger Nichols Digital. InspectorXL, User's Guide. English Version.S/F.

•Roger Nichols Digital. Uniquel-izer, User's Guide. English Version.S/F.

•S/A. Manual del Estudio de Grabación. SF.

•Steinberg Media Technologies. Nuendo 4, Advanced Audio and Post Production
System, Cómo Empezar. Versión en Español, Abril 2008.

•Steinberg Media Technologies.Nuendo 4, Advanced Audio and Post Production
System, Manual de Operaciones. Versión en Español, Abril 2008.

•Steinberg Media Technologies.Nuendo 4, Advanced Audio and Post Production
System, Plug-in Preferences. English Version, Abril 2008.

•Steinberg Media Technologies.Wavelab 6, Audio Editing and Mastering Suite,
Operation Manual. English Version, 2006.

- Steinberg Media Technologies. Wavelab 7, Audio Editing and Mastering Suite, Entrar en Detalle. Versión en español, Agosto 2010.
- Steinberg Media Technologies.Wavelab 8, Audio Editing and Mastering Suite, Operation Manual. English Version, June 2013.
- Algorithmix.TT DYNAMIC RANGE METER VST Plug-in. English Version March 2009.

Sitios Webs

- <http://astropuerto.com/en-que-consiste-la-produccion-musical/>
- http://csie.unavarra.es/php_documentacion/audiovisuales/compresor/quees.php
- <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/bmfcd542m/html/index-frames.html>
- <http://decibelios.blogspot.com/>
- <http://dynamicrange.de/es/es/download>
- <http://en.wikipedia.org/>
- http://members.tripod.com/~edison_1/
- <http://minidisc3.tripod.com/otrosformatos/>
- <http://museumofmagneticsoundrecording.org/ManufacturersAEGMagnetophon.html>

- http://music.artikelhaus.com/article_748.htm
- <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/6950845.stm>
- <http://ocw.upm.es/expresion-grafica-arquitectonica/musica-y-arquitectura-espacios-y-paisajes-sonoros/contenidos/material-de-clase/>
- <http://proaudio.com.es/documentacion-tecnica-apuntes/acusticapsicoacustica-capitulo-2/>
- <http://tejiendoelmundo.wordpress.com/2009/12/04/fonoautogramas-los-primeros-archivos-sonoros-de-la-historia/>
- <http://www.anayamultimedia.es/>
- <http://www.andresmayo.com/>
- <http://www.astormastering.com.ar>
- <http://www.audiomediamuseum.com/formatos/>
- <http://www.audiovision-studios.com/mastering.html>
- <http://www.berklee.edu/careers-music-production-and-engineering>
- <http://www.borriaudiolabs.com/>
- <http://www.buscoaudio.com/-manuales/masterizacionecualizacion-normalizacion.html>

- <http://www.careersinmusic.com/record-producer.aspx>
- <http://www.codigoisrc.com/>
- <http://www.comunidadeelectronicos.com/articulos/historia.htm>
- <http://www.cybertesis.info>
- <http://www.digido.com/about-us/staff-a-studios.html>
- <http://www.dr.loudness-war.info/>
- <http://www.dynamicrange.de/es/es/timetable-strategy>
- <http://www.edisonphonology.com/problems1.htm>
- <http://www.educar.org/INVENTOS/lineadeltiempo/default.asp>
- <http://www.funjdiaz.net/gramofonos/cronologia.php>
- <http://www.getabba.com/collection/cds/cds.htm>
- <http://www.gracyk.com/diamonddisc.shtml>
- http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/60/cd/04_elaudio/1_produccion_musical.html
- http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_01_02/formatos_audio_digital/html/frames.htm

- http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_05_06/io2/public_html/sonido.html#cualidades_sonido
- <http://www.joaquingarcia.cl/docs/>
- <http://www.masteringmansion.com/studio/mas.php>
- <http://www.memoriachilena.cl/>
- <http://www.mpeg.org/>
- http://www.nytimes.com/2008/03/27/arts/27soun.html?_r=0
- <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/726>
- <http://www.research.philips.com/technologies/projects/cd/introduction.html>
- http://www.rodriocadiz.com/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=5&lang=es
- <http://www.scielo.cl/>
- <http://www.soundonsound.com/sos/nov10/articles/stereoprocessing.htm>
- <http://www.todotango.com/spanish/biblioteca/cronicas/fonovsgra.html>
- <http://www.wharton.universia.net/index.cfm?fa=viewArticle&id=1103>
- <http://www.youtube.com/watch?v=LMv0UljRMbl>

ANEXOS

Anexo 1: Ejemplo de Ecuador Nivelado con Mezcla desordenada⁶⁴.

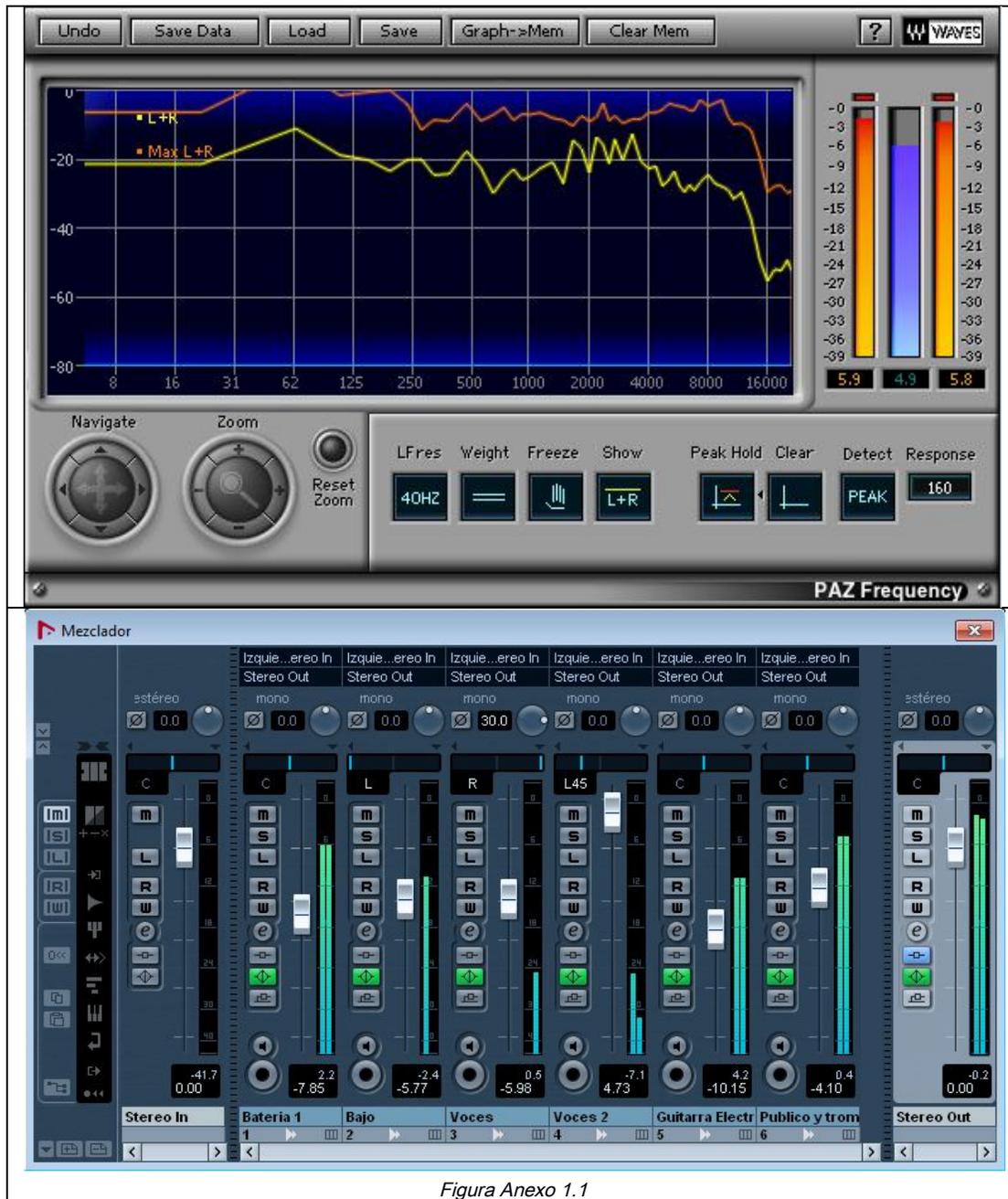


Figura Anexo 1.1

⁶⁴ A una mezcla desordenada me refiero cuando a una mezcla no justifica su distribución espacial en un contexto determinado. Como por ejemplo, en una canción, distribuyo los niveles y ecualizaciones sin justificación alguna, no logrando un espacio determinado por cada sonido distribuido. (Rojo, 2013)

En este caso descargué un multitrack de The Beatles “With a Little Help”, y el espectro de frecuencia resulta bastante nivelado (exceptuando los 16kHz de caída, esto corresponde a la calidad del multitrack de ejemplo).

Resulta engañoso que obtengamos un ecualizador nivelado, pero sin embargo los niveles de las pistas individuales están disparatadas. La batería, la Guitarra Eléctrica y la pista llamada Público tienen mayor nivel que las principales voces y el bajo.

Puede escuchar el ejemplo de la mezcla en el siguiente link de descarga:

<https://www.dropbox.com/s/a9dcaks7gq3814u/anexo%201%20tesis.wav>

Anexo 2: 0dBFS y +0,1dB = Clipping

Wavelab no es capaz de procesar un valor 0dB como Full Scale (Escala completa o Rango completo), ya que cuando la onda llega a 0dB se convierte en ruido digital u onda cuadrada. En las siguientes imágenes aparecerán los dos casos que justifican llegar al límite de -0,1dBFS en lugar de 0dBFS.

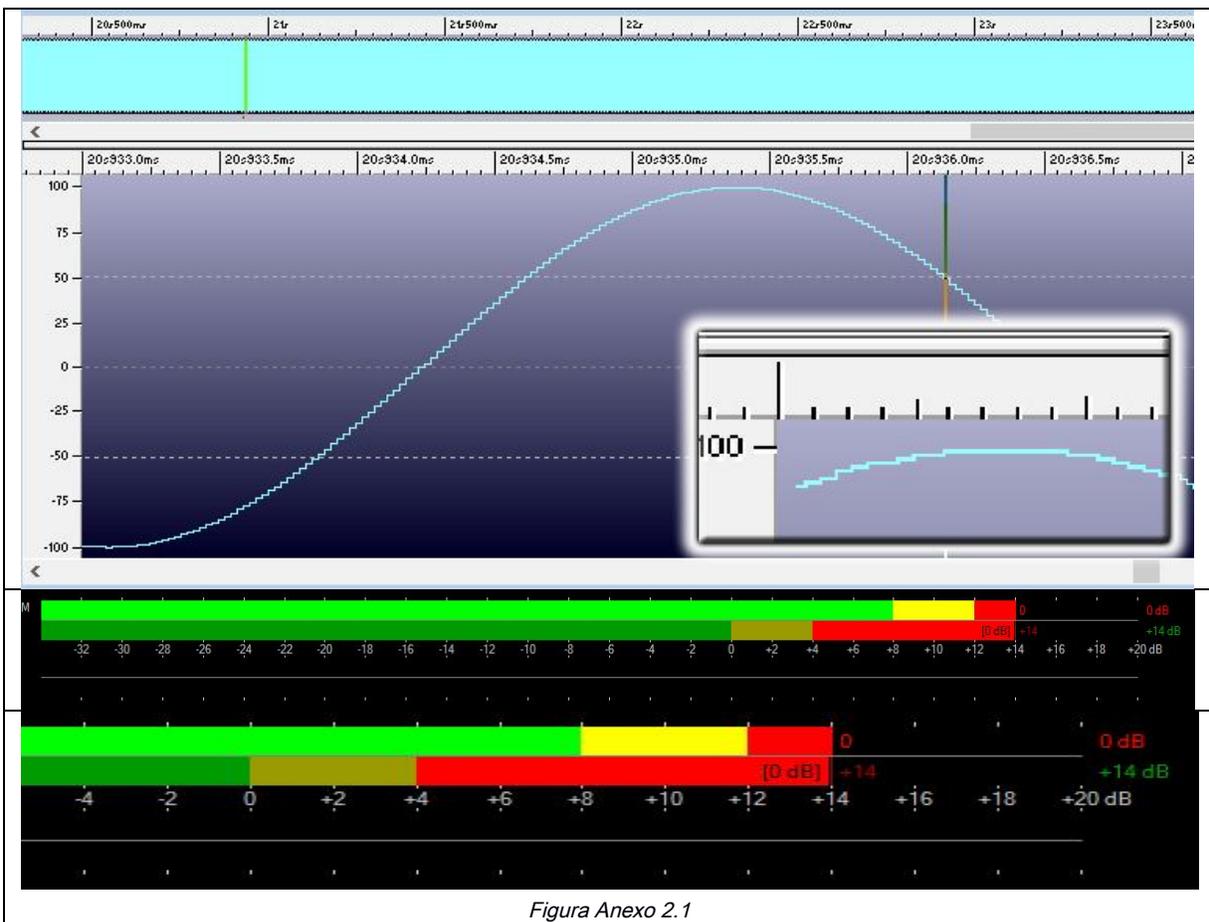
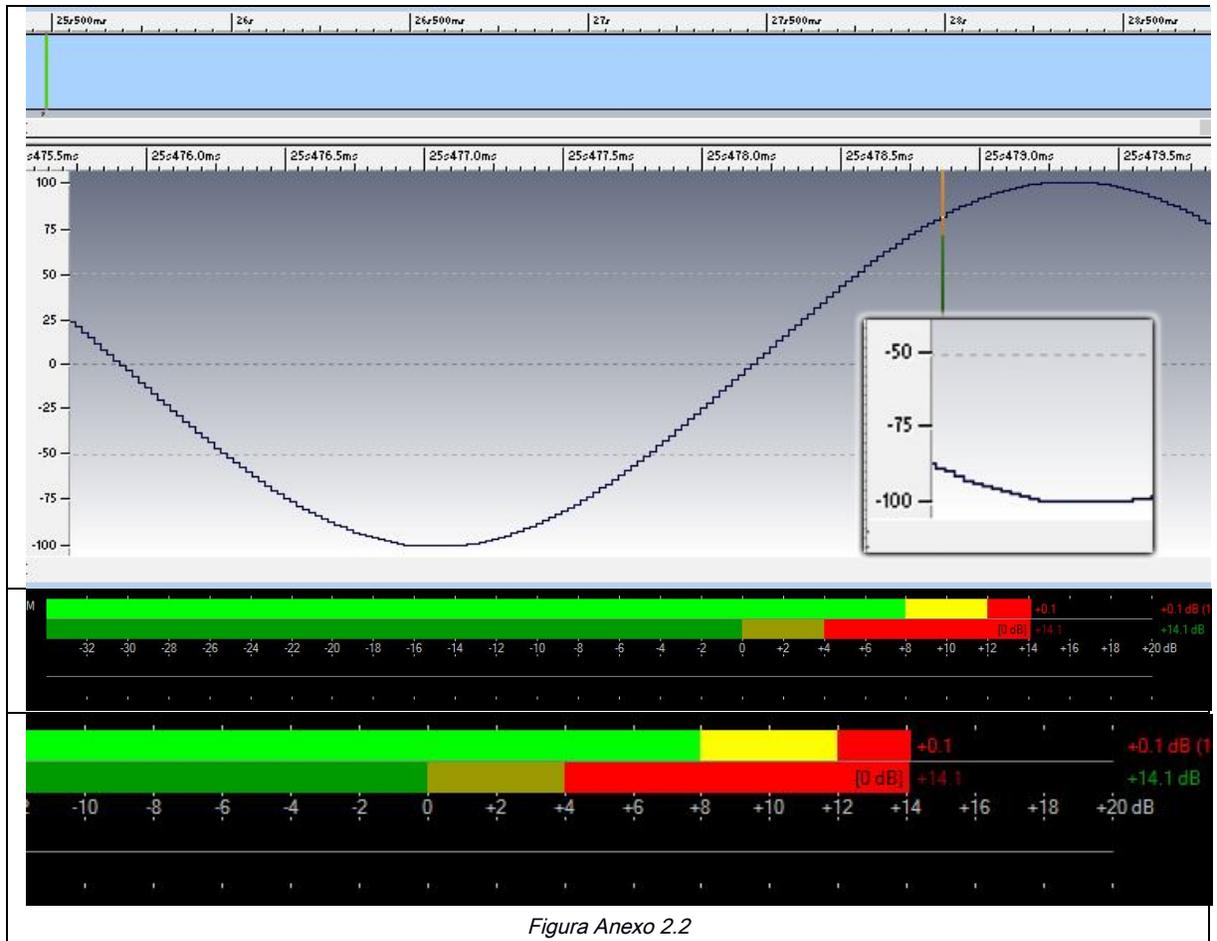


Figura Anexo 2.1



Ambos ejemplos (Figura Anexo 2.1 y Figura Anexo 2.2) fueron probados con una onda sinusal generada con Wavelab y a su vez amplificada la ganancia para alcanzar los valores que aparecen en los meters. Tanto 0dBFS y +0,1dBFS Wavelab lo interpreta como Clipping.

Anexo 3:

Texto Original Universidad Berklee:

“Producer

The producer functions as a creative leader of any studio, film, television, or radio recording project. Producers work mainly with recording acts and record labels to produce records. They also work with composers and produce sound recordings for film, TV and other forms of multimedia, as well. The producer supervises all aspects of the recording process, including contracting session players and overseeing the recording budget. A producer may also help the artist select songs to be recorded. Preferably, a producer should be an excellent musician with a lot of performing experience and a great depth of musical, acoustical, and studio technical understanding.” (Berklee, 2013)

Texto Traducido al Español:

“El productor tiene funciones como líder creativo en cualquier estudio, película, televisión o proyectos de grabación de radio. Los Productores trabajan principalmente con actividades de grabación y sellos discográficos para producir grabaciones. Ellos también trabajan con compositores y producen grabaciones de sonido para películas, televisión y otros formatos multimedia. El productor supervisa todos los aspectos del proceso de grabación, incluyendo el contrato de

intérpretes de sesión y el supervisa el presupuesto de grabación. Un productor puede también ayudar al artista a seleccionar las canciones que serán grabadas. Preferentemente, un productor debe ser un excelente músico con una gran experiencia en la realización y gran profundidad musical, acústica, y entendimiento del tecnicismo en estudio.”

Anexo 4:

Texto Original Full Sail University:

“Record Producer Jobs

About This Music Career

The record producer has one of the most sought-after music careers in the business, and works to get an album produced. Of course, he is always striving (and hoping!) to have each album turn out to be a chart-topping success. With that goal in mind, the record producer has a lot on his plate in terms of responsibility. For one thing, he helps artists choose which songs they'll record for a given album. Then he'll select a studio and book the proper amount of recording time. From there, the record producer will work with a music arranger and an audio engineer, and will also need to find background vocalists to assist with the songs.

Once the studio recording starts, the record producer works closely with an engineer, who helps him find or achieve certain specific sounds or feelings to portray through the music. This process will usually continue throughout each entire studio session, as the record producer will inject his personal opinions on just how each song would sound best. It's important to note, though, that the record producer has to keep an eye on his budget. Recording time is not cheap, and if he ends up spending more than the allotted amount, the record label or artist could be on the hook for thousands of extra dollars.

After each song is recorded, the record producer is usually the person who then mixes it into its final version. This isn't always the case, though, as sometimes special engineers or mixers are hired to perform this job. When that happens, the record producer still supervises the mixing process, as it's such an important aspect of creating an album.

Even at this point, the record producer still has plenty of work to do.

Many times, an entire album is recorded in the studio, complete with songs that don't end up making the final cut. In other words, they are not included in the album when it's finally released. Part of the record producer's job is to help choose which songs make the final album and which don't. They'll also help decide what order

the songs will play in throughout the album (i.e. the songs' track numbers). The record producer will also be a part of selecting which songs will be promoted and sold as singles.

As you can see, the record producer is heavily involved with every single step and detail of creating an album. Even when the creative process comes to an end, the record producer's responsibilities certainly do not. There is still licensing to be worked on, as well as copyright issues, and consent forms and releases from artists, engineers, photographers, and pretty much anyone else who receives credit for their work on a given album. Once all of that is complete, the record producer submits receipts and pays bills to the record label.

Certain record producers work as employees for record labels, reporting to the A&R department head (get your A&R contacts list). Others work independently as freelancers, and may be contractors for either an artist or a record label.” (Full Sail University, 2013)

Texto Traducido al Español:

“El productor musical tiene una de las carreras más codiciadas en el área del negocio, y trabaja para obtener un álbum producido. Por supuesto, siempre se esfuerza (y tiene esperanza!) de tener éxito en cada álbum con la finalidad de

aparecer las listas de éxitos. Con ese objetivo en mente, el productor musical tiene mucho en su plato en términos de responsabilidad. Por un lado, él ayuda a los artistas a elegir qué canciones van a ser grabadas en un álbum determinado. Luego el seleccionará un estudio y una agenda con el tiempo adecuado al proyecto. A partir de ahí, el productor musical trabajará como arreglador y como un ingeniero de sonido, y también necesita encontrar voces de fondo (coros en segundo plano) para ayudar y complementar en las grabaciones.

Una vez que se inicia la grabación en el estudio, el productor musical trabaja personalmente y directamente con el ingeniero, quien ayuda a encontrar o alcanzar ciertos sonidos o sentimientos para retratar y mostrar a través de la música.

Después de que cada canción es grabada, el productor musical es usualmente la persona quien hace la mezcla en su versión final. No siempre es así, sin embargo, a veces los ingenieros especialistas en mezcla son los contratados para efectuar este trabajo. Cuando esto sucede, el productor musical todavía sigue supervisando el proceso de mezcla, ya que es un aspecto muy importante de la creación del álbum.

Incluso en este punto el productor musical tiene mucho por hacer.

Muchas veces, un álbum se graba completo en un estudio, con canciones que no son terminadas en el "Final Cut" (se refiere a versión definitiva). En otras palabras, estas no se incluyen en el disco cuando finalmente es publicado. Parte del oficio del productor musical es ayudar a elegir las canciones que quedarán finalmente en el álbum y cuáles no. Ellos también ayudan a decidir cuál es el orden de las canciones que serán reproducidas en el álbum (es decir, los números de pistas de las canciones). El productor musical también hará una parte de la selección de canciones que serán promovidas o vendidas como singles (sencillos).

Como se puede ver, el productor musical está muy involucrado con cada minucioso paso y detalle de la creación del álbum. Aún cuando el proceso creativo llega a su fin, las responsabilidades del productor musical no han terminado. Todavía hay licencias que se trabajarán, como los derechos de autor, y el consentimiento de formularios de los artistas, ingenieros, fotógrafos, y casi cualquier otra persona que reciba créditos por el trabajo en el determinado álbum. Una vez que todo esto se haya completado, el productor musical presenta recibos y paga las facturas a la compañía discográfica.

Algunos productores musicales trabajan como empleados de sellos discográficos, reportando a jefatura del departamento A & R (obtiene la listas de contacto A & R). Otros trabajan de forma independiente como "freelancers" (trabajadores de tiempo libre), y pueden ser contratados para un artista o sello discográfico."

Anexo 5:

Texto Original "Owsinski":

"Every piece of modern music --meaning Rock, Pop, R&B, Rap, Country, AOR, CHR, New Age, Swing, and every other genre having a strong back-beat--has six main elements to a great mix.

They are:

Balance -- the volume level relationship between musical elements

Frequency Range -- having all frequencies properly represented

Panorama -- placing a musical element in the sound field

Dynamics -- controlling the volume envelopes of a track or instrument

Interest -- making the mix special

Many mixer have only four or five of these when doing a mix, but all of these elements **MUST** be present for a **GREAT** mix or hit mix, as they are all equally important."(Owsinski, Bobby. The Mixing Engineers Handbook, 2000)

Texto Traducido al Español:

“Cada pieza moderna de música — ya sea Rock, Pop, R&B, Rap, Country, AOR, CHR, New Age, Swing, y otros géneros tienen un(a) fuerte back-beat (punto débil) --- tiene seis principales elementos que hacen genial una mezcla.

Estos son:

Balance: el nivel de volumen relacionado entre los elementos musicales.

Rango de Frecuencia: teniendo todas las frecuencias propiamente representadas.

Panorama: colocación de elementos musicales en el espectro sonoro.

Dimensión: agregar ambiente a los elementos musicales.

Dinámica: controlar el volumen que envuelve una pista o instrumento.

Interés: hace la mezcla especial.

Muchos Ingenieros de Mezcla cumplen solo cuatro o cinco de estos elementos cuando están haciendo la Mezcla, pero todos estos elementos deben estar presente para una GRAN Mezcla o una mezcla exitosa, ya que todos son igualmente importantes.”

Anexo 6:

Texto Original "Owsinski":

"In years past, the control of the volume envelope of a sound (dynamics) would not have been included as a necessary element of a great mix. In fact, dynamics control is still not a major part of Classical and Jazz mixing. But in today's modern music, the manipulation of dynamics plays a major role in the sound. In fact, just about nothing else can affect your mix as much and in so many ways as compression."(Owsinski, Bobby. The Mixing Engineers Handbook, 2000)

Texto Traducido al Español:

"En años previos, el control del volumen envolvente del sonido (dinámica) no habría sido incluido como un elemento necesario para una gran mezcla. De hecho, el control de la dinámica todavía no es una parte importante de la mezcla en la música Clásica y el Jazz. Pero en la música moderna de hoy, la manipulación de dinámica juega un rol mayor en el sonido. De hecho, casi nada puede afectar en tu mezcla tanto como las múltiples posibilidades que la compresión puede hacer."

Nota: no está citado el párrafo en la investigación, sólo es una referencia bibliográfica.

Anexo 7:

Texto Original "Nuendo, Plug-in":

"Expander reduces the output level in relation to the input level for signals below the set threshold. This is useful, when you want to enhance the dynamic range or reduce the noise in quiet passages. You can either use the knobs or drag the breakpoints in the graphic display to change the Threshold and the Ratio parameter values." (Plug-in Preferences Nuendo, 2008)

Texto Traducido al Español:

"El expansor reduce el nivel de salida en relación al nivel de entrada por las señales ubicadas bajo el umbral configurado. Este es práctico, cuando quieres ensanchar el rango dinámico o reducir el ruido en los pasajes quietos. Tu puedes usar cualquiera de las dos perillas o dibujar puntos de quiebre en la pantalla gráfica para cambiar el Umbral y el Ratio (Relación orientado al concepto Proporción)"

Anexo 8:

Texto Original "Digido.com":

"Studio B serves two purposes: It is our mixing room. It is also the proofing room and preparation room for all masters. Masters are proofed and cleaned here with the Sequoia DAW before Bob begins mastering in Studio A, so Bob can be fully engrossed in your music when he is mastering. Studio B's loudspeakers (the first pair of Genelec 8260's in the United States) give crystal-clear audiophile sound because of their unique 3-way design, and careful calibration through the Genelec GLM Software with our master chef's "special ingredients". This DSP-controlled interface provides a way of ameliorating any problem areas in the room after acoustic treatment has been done, giving a flatter response at the listening position. For mixing we employ Pro Tools HD (version 9), running on an 8-core MacPro with Mytek Converters and the Avid 192 interface, is used for mixing, Sample-rate conversion is done through the high-quality program Saracon, by Weiss. Outboard analog and digital gear from Pendulum, Cranesong, API, Millennia, DBX, TC (System 6000 and Powercore), and UAD are used for mixing. Along with plugins from Audioease, PSP, Waves and many others. Monitoring is controlled with a high-resolution TC Electronic BMC-2." (Digital Domain, 2013)

Texto Traducido al Español:

“El “Studio B” tiene dos propósitos: es nuestra sala de mezcla. Y ésta también es la sala de pruebas y sala de preparación para todos los masters. Los Masters son probados y limpiados aquí con Sequoia DAW antes de que Bob comience a Masterizar en el Studio A , entonces Bob puede estar totalmente abstraído en tu música cuando él está Masterizando. Las bocinas del Studio B (el primer par de Genelec 8260's en Estados Unidos) dan un limpio-cristalino sonido audiófilo debido a su único diseño de tres vías, y una cuidadosa calibración a través del software Genelec GLM con nuestro “ingrediente especial”. Esta interfaz controlada por DSP proporciona una manera de mejorar cualquier problema de áreas en la sala después del tratamiento acústico que se haya hecho, dando una respuesta más plana en la posición de escucha. Para mezclar nosotros ocupamos Pro Tools HD (versión 9), en un MacPro con procesador de 8 núcleos con el conversor digital Mytek Converters y la interfaz Avid 192, es usada para mezcla. La conversión del Sample Rate es efectuada a través del programa de alta calidad Saracon, hecho por Weiss. El equipamiento de las placas externas analógicas y digitales son de Pendulum, Cranesong, API, Millennia, DBX, TC (System 6000 y Powercore), y UAD (Universal Audio) son usadas para mezclar. Junto con los Plug-ins de Audioease, PSP, Waves y muchos otros. El monitoreo es controlado por un equipamiento de alta resolución TC Electronics BMC-2.”

Anexo 9:

Texto Original "EMI":

"That same year, 1931, saw another major development for EMI when the company opened the world's first custom-built recording studio at Abbey Road in London. The legendary studios were opened on November 12, 1931 with a historic recording in Studio One by the London Symphony Orchestra of 'Land Of Hope And Glory', conducted by its composer Sir Edward Elgar.

Both The Gramophone Company and Columbia had their own research and development departments. Not long after the formation of EMI, Alan Blumlein, a remarkable EMI scientist who had joined the company from Columbia, developed the world's first system for recording and playing stereo, 'binaural' sound, which allowed the creation of stereo records and stereo films as well as surround sound. However, given the depressed nature of the market, stereo recordings would not be widely commercially available for another 25 years."(EMI Website, 2013)

Texto Traducido al Español:

"Ese mismo año, 1931, vimos a otro avance importante para EMI cuando la empresa abrió el primer estudio de grabación hecha a la medida del mundo en Abbey Road en Londres. Los legendarios estudios serán abiertos el 12 de

noviembre de 1931 con una grabación histórica en el "Studio One" con la Orquesta Sinfónica de Londres de la obra "Land of Hope And Glory ", dirigida por su compositor Sir Edward Elgar.

Tanto "The Gramophone Company" y "Columbia" tienen sus propios departamentos de investigación y desarrollo. No mucho después de la formación de EMI, Alan Blumlein, un renombrado científico de EMI quien se había unido a la empresa de "Columbia", ha desarrollado el primer sistema mundial para grabar y reproducir música estereofónica, sonido "binaural", que permitió la creación de registros estéreo y también las películas en estéreo así como con un sonido envolvente. Sin embargo, dada la naturaleza de la depresión del mercado, las grabaciones estéreo no serían ampliamente disponible en el mercado hasta dentro de 25 años."

Anexo10:

Texto Original "Karl Engel, Friedrich":

"Nevertheless, the unavoidable scratches remain.

So how can sound waves be recorded without mechanical deformation of the medium? Smith discovers the ingenious answer in late summer, 1878.

Changing the "magnetic profile" of the storage medium, in other words: recording by introducing an inertialess "change in state" of the information medium in the direction of its movement by a magnetic field; and, as a reversal of magnetization, playback by means of induction, that is to say scanning the magnetic field on the medium. The sound signal is stored in the form of a magnetization pattern." (Karl Engel, 1990)

Texto Traducido al Español:

"Sin embargo, los arañazos inevitablemente permanecen.

Entonces, ¿cómo las ondas pueden ser grabadas sin deformación mecánica de este medio? Smith descubre la ingeniosa respuesta a finales del verano del año 1878. Cambiando el "perfil magnético" del medio de almacenamiento, en otras palabras: la grabación mediante la introducción de un "cambio en el estado" del medio de la información en dirección de estos movimientos a través de un campo magnético; y, como en un proceso inverso de

la magnetización, la reproducción por medios de inducción, es decir escaneando el campo magnético del medio. La señal de sonido será almacenado en la forma de un patrón de magnetización.”

Anexo 11:

Texto Original Philips:

“The original target storage capacity for a CD was one hour of audio content, and a disc diameter of 115 mm was sufficient for this, however both parties extended the capacity to 74 minutes to accommodate a complete performance of Beethoven’s 9th Symphony. In June 1980, the new standard was proposed by Philips and Sony as the “Red Book” containing all the technical specification for all CD and CD-Rom standards.” (Philips News, 2007)

Texto Traducido al Español:

“El original destino de almacenamiento para el CD era de una hora de contenido, y el diámetro del disco de 115 mm fue suficiente para esto, sin embargo, ambas partes fueron ampliadas a la capacidad de 74 minutos para acomodar una completa interpretación de la 9na Sinfonía de Beethoven. En junio de 1980, el nuevo estándar fue propuesta por Philips y Sony como el "Libro Rojo", que contiene toda la especificación técnica de todos los estándares del CD y CD-Rom.”